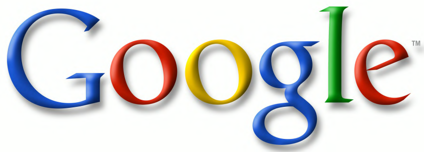
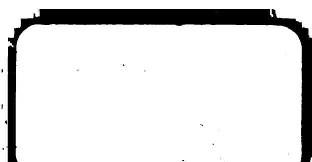
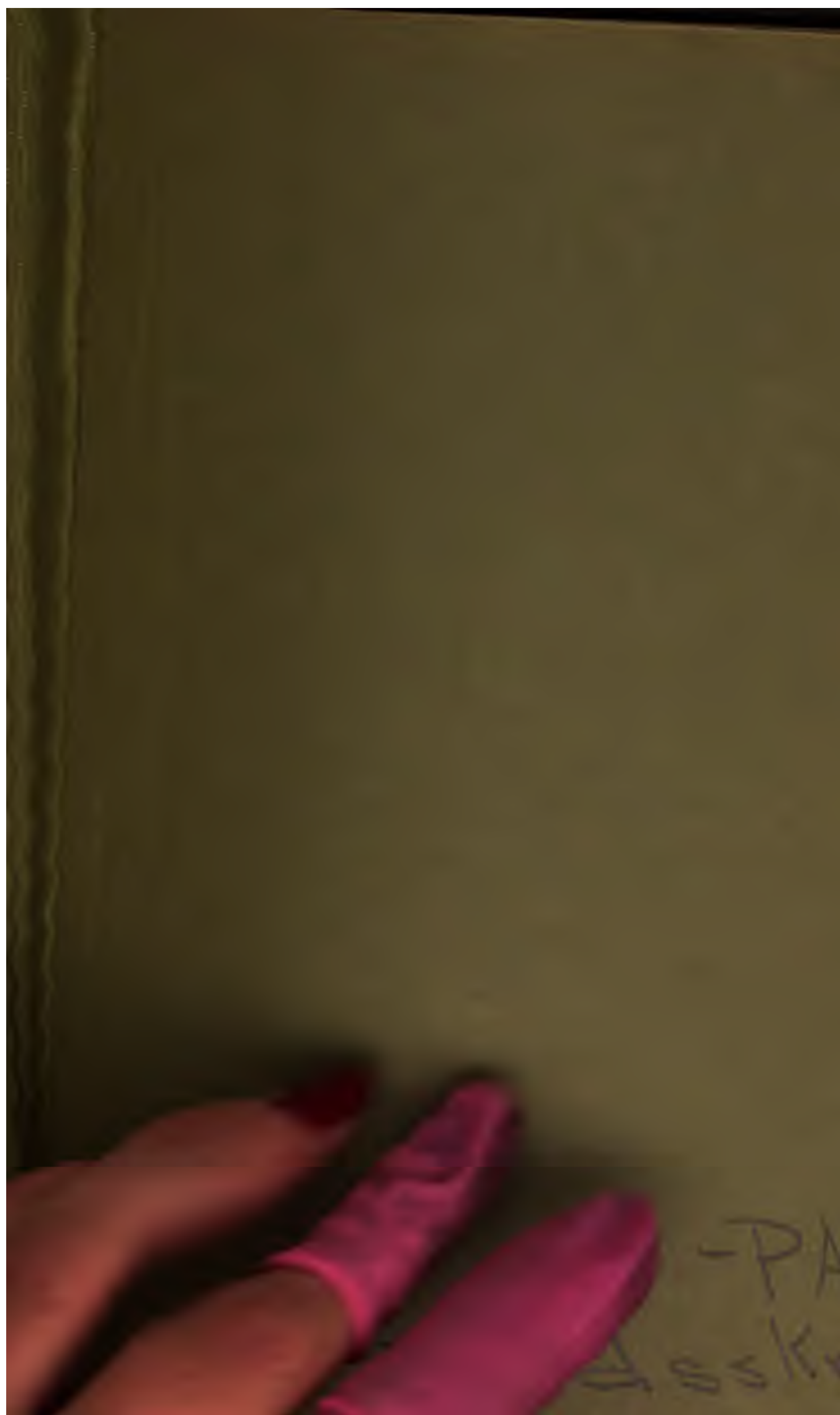
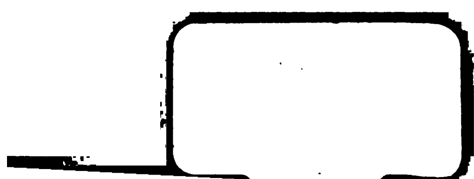










TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

UDGIVET

AF

AUGUST THOMSEN,
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt,

UNDER MEDVIRKNING AF

K. PRYTZ,
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

og

O. T. CHRISTENSEN,
Dr. phil. Lærer ved den kgl. Veterinair- og Landbohøiskole.

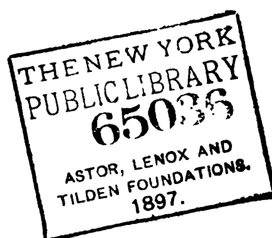
ANDEN RÆKKE. — NIENDE BIND.

(SYVOGTYVENDE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

I. COHENS BOGTRYKKERI.

1888.





TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

9. BIND. **1888.** 1. HEFTE.

Indhold.

Om Jodfabrikationen i Norge.

Af H. Otto Jensen.

Efterat Courtois 1811 havde opdaget, at Tangaske indeholdt det hidtil ukjendte Grundstof Jod, anlagde Tissier 1824 i Cherbourg den første Jodfabrik, der, ligesom alle senere i Europa anlagte Jodfabrikker, var baseret paa Tangaske som Raastof.

Den europæiske Jodtilvirkning er som bekjendt navnligt knyttet til det nordvestlige Frankrig (Brest), Scotland (Glasgow) og Irland (Dublin); imidlertid bliver der ogsaa, siden Halvfjerdserne, produceret endeel Jod i Norge. Den første

norske Jodfabrik blev anlagt i Christianssund (saavidt vides 1870) og hertil er senere kommet endnu 2 Fabrikker, nemlig 1 i Throndhjem og 1 i Bergen (anlagt 1879).

Den vidtstrakte, norske Vestkyst frembyder en rig Anledning for Tilvirkning af Tangaske, hvilket, efter Jodfabrikkernes Oprettelse, er blevet en ikke uvæsenlig Erhvervskilde for Befolkningen i flere Kystdistricter. Indsamling af Tang og Tangbrænding drives især omkring Throndhjem, Christianssund, Aalesund og Bergen, samt paa Karmøen, Jæderen (en flad Landstrækning mellem Stavanger og Egersund) og Lister (mellem Byerne Farsund og Flekkefjord i det sydvestlige Norge).

Indsamlingen kan foregaae ved under Lavvande at afskjære den i Søen voxende Tang, væsenligst Laminaria digitata, eller man indskrænker sig til at samle den, navnligt efter Storm, paa Kysten ilanddrevne Tang, som dog ikke maa have henligget saa længe paa Stranden, at den er begyndt at gaae i Forraadnelse.

Naar Tangen er indsamlet, udbredes den *snarest* muligt til *Tørring*, helst paa Fjeldgrund, mindre godt paa sandede Steder, da Sandet let klæber fast ved den vaade Tang og senere under Brændingen kan decomponere Jodforbindelserne, saaledes at Jodet frigjøres og gaaer tabt. Tørringen, der selvfølgeligt er meget afhængig af Veirliget, foretages i Regelen fra Marts til September. Mod Regn samles den udspredte Tang sammen i Dynger, men ved længere Opbevaring i disse gaaer den fugtige Tang dog let i Forraadnelse, hvorved den kan blive ganske ubrugelig.

Ved Tangens derpaa følgende *Brænding*, maa man vogte sig for at faae Asken forurenet ved Indblandinger af Jord, Sand o. dsl., hvorfor den bør foretages paa Fjeldgrund eller endnu bedre i lave Gruber i Jorden, beklædte med Leer. Brændingen kan man iværksætte ved at antænde Træspaaner og derefter lidt efter lidt at dække Ilden med tørret Tang; fortsættes hermed, indtil man faaer tilbage en *større* Mængde Aske, f. Ex. indtil 100 Kgr., vil denne, paa Grund af den høie Temperatur under Brændingen, være sintret sammen til en slaggeagtig Masse, den saakaldte »Kelp«; af samme Grund kan man endog være udsat for at lide et Jodtab ved Fordampning. Istedetfor Kelp tilvirkes ogsaa hyppigt »Tangkul«,

idet man under Brændingen med en Jernrager successivt trækker den forkullede Tang ud af Ilden. Da Brændingen tillige foretages i *smaa* Dynger, vil Temperaturen ikke blive saa høi, at man lider noget Jodtab, hvortil kommer den Fordeel for Jodfabrikkerne, at Tangkul lettere lader sig udtrække med Vand end Kelp.

Flere Forsøg ere gjorte paa at brænde Tang i Ovne, men hidtil synes disse ikke at have fundet nogen Indgang i Praxis.

Baade Kelp og Tangkul sammenfattes i Regelen under Navnet: Tangaske, og Udbyttet af denne anslaaes gjennemsnitligt til c. $^1/_{20}$ af den vaade Tangs Vægt. Tangasken afhændes i Regelen af Tangbrænderne til Fabrikkernes Opkjøbere og forsendes hyppigst til Fabrikkerne som løs Last i mindre Fartøier, der selvfølgeligt maae være aldeles vandtætte; den kan regnes at staae Fabrikkerne i en Priis af 6—8 Kr. pr. 100 Kgr.

Tangaskens *Jodgehalt* kan variere fra c. 0,9 — 1,5 Proc.; gjennemsnitligt vil Udbyttet kunne sættes til 1 Proc. Jod. Jodbestemmelse i Tangaske foretages sikkrest ved Vægtanalyse, idet Jodet fældes med Palladiumchlorüre og veies som Jodpalladium; bestemt ved Titrering, efterat Jodet først er bleven frigjort ved Destillation med Jernalun og lidt Svovlsyre, bliver Resultatet let for lavt.

Det første i Jodfabrikkerne forefaldende Arbeide er en *Udludning af Tangasken*, hvorved tilsigtes saa fuldstændigt som muligt at faae udtrukket de i Asken tilstedeværende opløselige Stoffer med den mindst mulige Vandmængde, hvilket bedst opnaaes efter det i Techniken almindeligt anvendte Udludningsprincip; ifølge dette foregaaer Udludningen successivt og saaledes, at den mere og mere udtrukne Aske extraheres med svagere og svagere Lud (tilsidst med reent Vand), medens den friske Aske udtrækkes med den stærkeste Lud.

Udludningsapparatet, der i alt væsenligt er construeret som det, der anvendes til Udludning af Raasodaen i de Fabrikker, der arbeide efter Leblancs Methode, kan bestaae af en c. $1^1/_3$ M. høi Beholder af Smedejern, som ved Skillevægge er deelt i mindst 8 Rum (3,7 M. × 1,4 M.). I ethvert af disse er der 15 Cm. over Bunden anbragt som Mellembund en

gjennemhullet Jernplade, hvorpaa den Aske, der skal udludes, hviler, og 10 Cm. over Bunden er der i Beholderens ene Side indsat en Udtapningshane for hvert Rum; endvidere udmunder i hvert af disse et Damprør under Mellembunden.

Udludningen foregaaer fra Begyndelsen med koldt Vand, men mod Slutningen opvarmes Vandet næsten til Koghede ved Damp, som tilledes gjennem de omtalte Rør.

Luden overføres ikke altid fra det ene Rum til det andet paa den af Dunlop til Udludning af Raasoda angivne Maade ved hydrostatisk Tryk, men naar Luden — eller Vandet — har været tilstrækkeligt længe i Berøring med Asken i et af Rummene, udtappes den og flyder gjennem en Rende til en Brønd, hvorfra den *pompes* over paa Asken i næste Rum. Saasnart som Asken i et af Rummene er bleven fuldstændigt udludet, fjernes den, Rummet renses omhyggeligt for alt Slam og fyldes paany med frisk Aske. Med et Apparat, af Størrelse som det her beskrevne, regner man at kunne extrahere c. 20 à 24000 Kgr. Aske ugenligt.

Naar en Portion Lud har opnaaet en Styrke af 25 à 30° B., ansees den for passende concentreret til med Fordeel at kunne inddampes. Den pompes da først op i et Kar af Træ eller Jern, hvor den henstaaer nogle Timer til *Klaring*, og den saaledes klarede Lud lader man derpaa flyde til de Pander, hvori man, for at udvinde forskjellige Salte, især af Kali, og erholde en stærk Opløsning af de indeholdte Jodmetaller, yderligere concentrerer den ved gjentagne *Inddampninger*. De hertil almindeligt anvendte »skotske« Pander ere temmelig dybe, runde Støbejernskar, hvis Bund hviler paa Muurværk, saaledes at kun Sidefladen udsættes for Flammen fra et fortil anbragt Ildsted. Da disse Pander imidlertid frembyde en i Forhold til deres Volumen ringe Fordampningsflade, kunne de ikke ansees for at være tilstrækkeligt økonomiske med Hensyn til Brændselsforbrug; derfor burde flade Smedejernspander vistnok foretrækkes, og særligt synes de saakaldte »Baad-Pander«, der ere blevne indførte i Sodafabrikationen, her at maatte være paa deres Plads. Forøvrigt maa Pandernes Antal og Størrelse naturligviis staae i et passende Forhold til det Volumen Lud, der i en vis Tid faaes fra Udludningsapparatet. Naar Luden ved den *1ste Inddampning* har naaet en Styrke af c. 32° B., begynder der at afsætte sig Salt — væsenligt

svovlsuurt Kali — paa Pandens Bund, hvilket opfiskes ved Hjælp af en Zinkøse og henlægges i Afdrypningskar af Jern, saaledes at den vedhængende Lud drypper ned i Panden. Er Styrken af Luden steget til 34° B., udtømmes denne i Kar af Pladejern og henstaaer til ***1ste Krystallisation,*** hvorved vindes endeel Chlorkalium, der vil afsætte sig paa Karrenes Sider og Bund.

Naar efter c. 3 Døgns Henstand Moderludens Styrke er sunket 1—1½° B., tappes den over i et Ludreservoir, hvorfra den senere oppompes til ***2den Inddampning.*** Under denne vil Luden afsætte forskjellige Natronsalte, saasom Chlornatrium, kulsuurt Natron og svovlsuurt Natron, samt lidt svovlsuurt Kali; disse Salte opfiskes og lægges til Afdrypning paa den nyligt omtalte Maade. Indkogningen fortsættes, indtil Luden viser 37° B., hvorefter den henstilles til ***2den Chlorkalium-Krystallisation.***

Moderluden fra disse Krystaller underkastes endeligt endnu en ***3die Inddampning,*** ved hvilken der paany udskiller sig endeel Natronsalte samt noget Chlorkalium. Naar Luden har opnaaet en Styrke af 39° B., udtømmes den til ***3die Krystallisation,*** for at man kan vinde Resten af Chlorkalium.

Disse Krystaller ere gjennemtrængte med stærkt jodholdig Moderlud, for hvilken de befries ved en Udvaskning (»Dækning«) med varm Lud fra første Inddampning og tilsidst med reent Vand. Den afdryppede Saltopløsning blandes med den Lud, som senere skal underkastes første Inddampning.

Den fra 3die Krystallisation erholdte Moderlud, den saakaldte ***„Jodlud“,*** der foruden Jodmetaller tillige indeholder Svovlalkalimetaller, svovlsyrlige og svovlundersyrlige Alkalier samt kulsuurt Kali, føres over i en Træbeholder, indvendigt beklædt med Blyplader, og gjøres her suur ved langsom ***Tilsætning af Svovlsyre*** af 62° B., hvortil vil behøves c. ⅙ af Ludens Volumen. Herved udvikles Svovlbrinte, Svovlsyrling og Kulsyre, samt udskilles Svovl, der afskummes foroven og senere udkoges med Vand.

Efter ½—1 Døgns Henstand lader man den klarede, ***sure*** Jodlud flyde over i det Apparat, hvori ***Sublimationen af Jod*** skal foretages, og som bestaaer af et indmuret Støbejernskar, der kan opvarmes ved et nedenunder anbragt Ildsted; Karret er forsynet med et tætsluttende Blylaag, hvorfra udgaaer

2 Rør, som føre Joddampene til Condensationsapparatet — Forlaget. Dette er dannet af 2 horizontalt liggende Rørledninger af saltglasseret Steentøi; hvert enkelt Rørstykke har paa Midten en noget større Diameter end ved Enderne, og paa det dybeste Sted er anbragt en Aabning til Afdrypning af det condenserede Vand. Naar Luden er bragt i Støbejernskarret, tilsættes strax endeel *Bruunsteen* og senere under Opvarmningen *portionsviis* mere gjennem en Aabning i Blylaaget, indtil der ikke længere udvikles Joddampe, som let kjendes paa den violette Farve; hvis der ikke skulde være tilsat tilstrækkeligt Overskud af Syre, maa der mod Slutningen af Sublimationen tilsættes mere for at faae alt Jod frigjort. Overskud af Bruunsteen maa omhyggeligt undgaaes, for ikke at faae decomponeret de tilstedeværende Chor- og Bromforbindelser.

Det i Condensationsapparatet afsatte Jod udskrabes fra Tid til anden og emballeres i smaa, solide Træfade.

Vigtige Biproducter for Jodfabrikkerne ere de forskjellige udvundne Salte, hvoraf Chlorkaliumet indeholder c. 83 Proc. K Cl. De øvrige, under Inddampningen af Luden opfiskede Salte, nemlig svovlsuurt Kali, svovlsuurt og kulsuurt Natron, samt Chlornatrium, blandes i Regelen sammen, før de under Navn af »Kalisalt« sendes i Handelen, og denne Blanding indeholder da c. 18 Proc. Kali.

De europæiske Jodfabrikker have som bekjendt i de senere Aar maattet udholde en meget skarp Concurrence med Jodfabrikkerne i Chile. For at forebygge Overproduction og heraf følgende Priisfald paa Jodet, have imidlertid samtlige europæiske og amerikanske Fabrikker nu indgaaet en Union, (»Jodunionen«), baseret paa, at hver enkelt Fabrik forpligter sig til under Control aarligt kun at sælge et vist nærmere bestemt Qvantum Jod.

Ivar A. Bang's Methode til Paaviisning af Fusel i Alkohol og til Fabrikation af fuselfri Alkohol.

Vor Landsmand, Chemikeren *Ivar A. Bang*, der i en længere Aarrække har opholdt sig i Udlandet, har fra Paris

tilsendt Udgiveren et af *L. Grandeau* forfattet Værk*), hvori med stor Anerkjendelse omtales en Fremgangsmaade til sikker Paaviisning af Fuselbestanddele i den i Handelen gaaende Alkohol og en paa denne analytiske Methode baseret Fremgangsmaade til i Fabrikkerne at fjerne Fuselen, saaledes at den combineret med den sædvanlige Rectification gjør det muligt at faae et langt større Udbytte af sælgelig Alkohol (93,53 Proc. mod 82,57), og ligeledes af reen Alkohol (69,18 Proc. mod 37,00). Da hans Methode benyttes i to betydelige franske Destillerier (i 18 Maaneder) og i endnu større Maalestok i en belgisk Fabrik, fortjener den nærmere Omtale.

Fuselen i den raae Brændeviin, som vindes ved Destillationen, bestaaer deels af Stoffer, som ere mere flygtige end Alkohol, nemlig Aldehyder (meest Acetaldehyd, som koger ved 21°), og Ætherarter, deels af mindre flygtige Bestanddele, nemlig høiere Homologer af Æthylalkoholen, Propyl-, Butyl- og Amylalkohol o. fl. Ved Rectificationen af den raae Alkohol gaae de første over tidligere end Æthylalkoholen, de sidste senere, men da Adskillelsen ikke er skarp, selv om man arbeider med store Mængder af Alkohol, bliver kun den midterste Fraction af Destillatet reent, og Resten underkaster man gjentagne Rectificationer, naar man har samlet tilstrækkeligt deraf, for at udskille mere Fusel og faae et renere Product. Disse fuselholdige Producter benyttes blandt andet som Brændeviin, og da Fuselens Bestanddele maa ansees for giftige og sikkert virke særligt berusende, er det af Vigtighed at kunne paavise deres Tilstedeværelse saavelsom at kunne befrie Alkoholen for dem.

Paaviisningen af Fuselbestanddelene. For at paavise de *flygtigere* Fuselbestanddele, helder man i 50—60 Ccm. af Alkoholen, som skal prøves, en Opløsning af kaustisk Kali eller Natron (af 150 Gr. pr. Liter), blander og opvarmer Blandingen til henimod 60° paa Vandbad. Vædsken farves da i Løbet af nogle Minuter, varierende fra straaguul til sort, alt efter Mængden af Aldehyder. Naar der kun er Spor til-

*) L. Grandeau: L'alcool, la santé public et le budget (avec une planche). Paris 1888.

stede, kan det vare indtil en halv Time, inden Farvningen viser sig. Alkohol, som er fri for nævnte Fuselbestanddele, holder sig aldeles ufarvet. Naar man arbeider ved almindelig Varmegrad, kan man ved Henstand i 24 Timer opdage selv de mindste Spor af Aldehyder ved Optræden af en kjendelig guul Farve. Indeholdes meget Aldehyd, optræder Bundfald ved Tilsætning af Alkaliet. Reactionen grunder sig paa Dannelsen af Condensationsproducter af Aldehyd [Aldehydharpix?].

For at paavise de *mindre flygtige* Fuselbestanddele, sætter man til 100 Ccm. Alkohol efterhaanden Petroleumæther, indtil denne ikke mere opløser sig øieblikkeligt. Alkoholen har da opløst c. $^1/_5$ af sit Rumfang Petroleumæther. Man tilblander da 5—6 Rumfang Vand, hvorved Petroleumætheren samler sig foroven, saa at den kan skilles fra i en Skilletragt, og man ryster den saa med nogle Cubikcentimetre Svovlsyre af 66° B. i en Flaske med Glasprop og lader henstaae. Der danner sig da to tydeligt adskilte Lag, idet den ufarvede Petroleumæther svømmer ovenpaa Svovlsyren, som er farvet *guul*, hvis der er Isobutylalkohol, og *bruun*, hvis der er Amylalkoholer tilstede. Temperaturstigningen understøtter Reactionen*).

Naar Alkoholen bestaaer denne dobbelte Prøve, er det reen Æthylalkohol.

Den Petroleumæther, som benyttes (»esence de petroleum«) bliver før Brugen renset (rectifié) ved gjentagen Rystning med rygende Svovlsyre, saalænge indtil den sidst tilsatte Svovlsyre ikke farves mere ved Berøring med Ætheren.

Grandeau bemærker, at han kun har prøvet Bang's Methode paa Industri-Alkohol og paa Viin, som har faaet Tilsætning af saadan Alkohol, og at Resultaterne altid have været tydelige og overeensstemmende med Smagsprøven, som, naar den foretages af drevne Folk, er den paalideligste Prøve. Der staaer tilbage at studere Methoden paa kunstige Blandinger

---

*) Grandeau bemærker, at to (ikke af ham navngivne) franske Chemikere, som beskjæftige sig med Paaviisningen af de skadelige Alkoholer i almindelig Alkohol og med at undersøge deres Reactioner, naar de i reen Tilstand ere opløste i Æthylalkohol, have fundet, at nogle høiere Alkoholer, som kunne findes i den i Handelen gaaende Alkohol, ikke farve Svovlsyren bruun.

af reen Æthylalkohol med de forskjellige Fuselbestanddele i reen Tilstand, saavelsom paa naturlig Viin og Alkohol af Viin.

Den fabrikmæssige Rensemaade for Alkohol. Denne, som exploiteres af *Bang* i Forening med *Ruffin*, er baseret paa den analytiske Methode, men da det i Fabrikkerne ikke, af Hensyn til Brandfare, lader sig gjøre at bruge Petroleumessens, anvendes de lidet flygtige, vægtfyldigere Kulbrinter af den mættede Række C_nH_{2n+2}, som findes i Petroleum. Der tilvirkes til deres Brug en Blanding af Vægtfylde 0,810—0,820, som først ved 140° udsender antændelige Dampe og ikke frembyder Brandfare, saa at Assuranceselskaberne ikke paa Grund af dens Benyttelse forhøie deres Præmier.

Rensningen udføres paa følgende Maade, saaledes som Grandeau har iagttaget i de ovenomtalte to franske Fabriker. Alkoholen, som skal renses, fortyndes med Vand til Styrken 28—30 Grader og faaer, anbragt i et stort Kar, successive en Tilsætning af kaustisk Natron under stadig Omrøring. Derved mættes først Syrerne i Alkoholen, som derefter antager en alkalisk Reaction; men denne forsvinder ved fortsat Omrøring, »et tydeligt Kjendetegn paa, at Aldehydet har lidt en Spaltning og mættet Alkaliet«. Man vedbliver derfor Tilsætningen, indtil Alkaliniteten holder sig. I Almindelighed tager denne Behandling 24 Timer.

Den alkaliske Vædske fyldes i store Kar, som rumme 4—800 Hektoliter eller mere, og ved Hjælp af en Pompe og et gjennemhullet Rør paa Karrets Bund presser man Petroleum i talrige fine Straaler op gjennem Vædsken, men da Petroleumen maa anvendes i Overskud, naar de sidste Rester Fusel skulle fjernes, kræver Oekonomien, at den benyttes igjen. Men forinden renses den først ved Bundfældning i et Kar, hvor der som »Chicane« er indsat en Mellemvæg, der ikke gaaer heelt ned til Bunden, derefter ved at passere deels Vand, som tager den Alkohol, som rives med, deels conc. Svovlsyre. Denne Behandling foregaaer i et Antal trappeformigt opstillede Kar, som successive passeres ved Overløbning, men saaledes at Petroleumen løber over i et foroven tragtdannet lodret Rør, som gaaer ned til Bunden af det nærmest lavere Kar, hvor det er bøiet i ret Vinkel og lagt langs med Bunden; da denne Deel af Røret er gjennemhullet, bobler Petroleumen op og løber paa samme Maade over i det næste Kar o. s. fr. Den

øverste Beholder indeholder Vand, de fem næste Svovlsyre. Beholderne ere $^3/_4$ fyldte med Glasstumper, hvorved Berøringen mellem Svovlsyren (eller Vandet) og Petroleumen bliver livligere. Denne sidste, som i det store Kar har optaget alle Ureenhederne fra Alkoholen, afgiver dem paa denne Maade atter til Vandet eller Svovlsyren, hvorved den atter bliver brugbar og indsuges af Pompen, som paany driver den gjennem det store Kar. Gjennempompningen varer 24, 36 eller 48 Timer, alt efter Mængden af Ureenheder, og man opnaaer saaledes at faae 97 Procent af den urene Alkohols Mængde som Alkohol, der er heelt fri for fremmede Stoffer. De 3 Procent repræsentere det ved Arbeide i det Store uundgaaelige Tab.

Destillationen af den saaledes rensede svage Alkohol udføres i de almindelige Apparater.

Grandeau tillægger Bangs Methode en stor Betydning, fordi Alkoholspørgsmaalet i de senere Aar har trængt sig stærkt frem i Frankrig, idet Viinbrændeviin i de senere Aar har maattet vige Pladsen for den mindre rene Brændeviin, som tilvirkes af Korn, Kartofler og Melasse, ligesom Vinen i stor Maalestok forfalskes, idet man fortynder de stærkt farvede spanske, portugisiske og algierske røde Vine med Vand og ved Tilsætning af nævnte Alkohol skaffer den fornødne Styrke tilveie. I 1840 til 1850 tilvirkedes i Frankrig Brændeviin næsten kun af Viin (samt Cider og Frugter), i 1874 udgjorde denne Brændeviin kun 33,7 Proc. og i 1885 kun 5 Proc. Naar man, som det synes med Rette, betragter den almindelige Brændeviins Fuselbestanddele som Gift for Organismen, maa det derfor ligge nær at forbyde Salget af et saadant Product, naar det blot lader sig gjøre at fabrikere reen Brændeviin paa en praktisk Maade. Grandeau mener, at Bang's Methode gjør en saadan Fabrikation mulig, ligesom hans analytiske Methode sætter Autoriteterne istand til paa en nem Maade at controllere de Producter, som gaae i Handelen.

Det synes, som om Grandeau's Skrift, der er et Optryk af Artikler i det parisiske Blad »Le Temps«, har foranlediget den spanske Regjering til at udstede sit fra vor Dagspresse bekjendte Forbud mod Omsætning, Salg og Indførsel af ureen Industri-Alkohol i Spanien, hvor man ligesom i Frankrig betragter den om sig gribende Alkoholisme med Bekymring. I

hvert Fald maa den spanske Regjering mene, at reen Alkohol kan fabrikeres oekonomisk og Reenheden med Lethed kan controlleres, da den stiller den Fordring, at »Alkoholen skal være fuldstændigt reen, vel rectificeret og tilstede som reen Æthylalkohol,« og anordner, at saavel den indenlandske som den tilførte Alkohol skal undersøges i dette Øiemed og at den urene Alkohol skal denatureres. — Grandeau beklager, at det ikke er den franske Regjering, som har udstedt et saadant Decret; det stemmer fuldstændigt med de Conclusioner, som ere nedlagte i en Rapport, som er afgivet den 7de Februar 1887 af en af det franske Senat valgt Comitee.

A. T.

Lysets Hastighed og Lysstyrken. Lysets Hastighed afhænger saavel af det Stofs Natur, hvori det udbreder sig, som af selve Lysets Natur. Kun i det tomme Rum maae alle Slags Lysstraaler antages at forplante sig med samme Hastighed. Derimod antages Lysets Hastighed ikke at afhænge af dets Styrke. Herover er dog først i den senere Tid anstillet Undersøgelser. Spørgsmaalet har Betydning ogsaa udenfor Lyslæren, idet flere astronomiske Phænomener maatte betragtes fra et nyt Synspunct, hvis Lysets Hastighed i Verdensrummet ikke kan betragtes som en constant Størrelse, men som en af Lyskildens Lysstyrke afhængende Værdi.

Som bekjendt viser der sig i Spectret af et Legeme, som bevæger sig med stor Hastighed hen mod eller bort fra Iagttageren en Forskydelse af Spectrallinierne, i første Tilfælde mod den violette, i sidste Tilfælde mod den røde Ende af Spectret. Dette Phænomen, som svarer til, at en Tone høres høiere eller dybere, eftersom Tonegiveren bevæger sig mod eller fra Øret, er iagttaget i Fixstjernespectre og kan benyttes til at bestemme den Composant af deres Hastighed, der falder i Iagttagelsesretningen, forudsat rigtignok, at der ikke findes andre Aarsager til Forskydning af Spectrallinierne. Var Lysets Hastighed afhængig af dets Intensitet, vilde Spectrallinierne faae en forskjellig Plads efter Intensiteten, idet Brydningsforholdet er omvendt proportionalt med Hastigheden, og man vilde derfor ikke med Sikkerhed kunne slutte sig til Lysgivernes Bevægelse af Spectralliniernes Forskydning.

Fixstjernen Sirius har viist sig at være i Besiddelse af en Ledsager, idet der foruden den med blotte Øie synlige Stjerne findes en Stjerne af 9de Størrelse; ved de to Stjerners Baner har man funden, at Sirius' Ledsager har en Masse, der er $^{1}/_{2}$—$^{2}/_{3}$ af selve Sirius's Masse. Naar den desuagtet er saa lyssvag, maa det antages at hidrøre fra, at dens Klarhed er langt mindre end Sirius's. Hvis nu Lysets Hastighed i kjendelig Grad afhang af Styrken, maatte dette have til Følge, at de Steder, hvor Stjernerne i et givet Øieblik iagttages, ikke vare indtagne samtidigt af de to Stjerner. At dette vilde kunne faae en betydelig Indflydelse paa Resultatet af Baneberegningen, kan sluttes af, at Lyset bruger omtrent 30 Aar for at naae fra Sirius til Jorden.

Spørgsmaalet om Lyshastighedens Afhængighed af Lysstyrken kan ikke ventes besvaret ved directe Maalinger af Hastigheden; dertil kunne disse Maalinger ikke udføres med tilstrækkelig Nøiagtighed. Derimod vil der kunne naaes et Resultat ved Undersøgelse af Lysets Bølgelængde; denne Størrelse vil nemlig være proportional med Lysets Hastighed (see d. T. 1881, S. 130 f. f.). Forandringer i Bølgelængden kunne iagttages ved Undersøgelse af et Interferensbillede, f. Ex. Newtons Farveringe i eensfarvet Lys. Disses Diametre ville voxe og aftage med Bølgelængden. Undersøgelsen kan derfor udføres paa den Maade, at man danner Interferensbilledet med den størst mulige Lysstyrke og mærker Stedet for en Interferensstribe; derpaa svækkes Lyset saa stærkt som Iagttagelsen tillader det, og det undersøges, hvorvidt dette har havt Indflydelse paa Interferensstribens Plads. Jo større Veiforskjel de to interfererende Straaler have, desto større vil Interferensstribens Forflytning ved en given Forandring i Bølgelængde være. Det gjælder derfor om at indrette en Interferens med stor Veiforskjel. En saadan kan opnaaes ved Newtons Interferensbillede, naar der benyttes eensfarvet Lys, og *J. J. Müller* har derved søgt at besvare Spørgsmaalet (*Pogg. Ann.* Bd. 145, S. 86, 1871). Han kom til det Resultat, at der var en paaviselig Forøgelse i Lysets Hastighed, naar Lysstyrken voxede. Det samme fandt han at være Tilfældet ved Anvendelse af Frauenhofers Interferensmethode.

Senere Undersøgelser have imidlertid ikke bekræftet disse Iagttagelser. *Lippich* har i *Wien. Ber.*, Bd. 72, S. 355,

1875 meddeelt Resultatet af en Undersøgelse ved Frauenhofers Methode, men kunde ikke iagttage nogen Forskydning af Striberne ved Lysstyrkeforandringer. For kort siden har dernæst *Ebert* anvendt en Methode, der var analog med Müllers førstnævnte. Han fremkaldte Interferensen ved Tilbagekastning fra og Gjennemgang gjennem en plan sleben, men yderst svagt kileformet Glasplade. Kilevinklen, der blev bestemt ved Interferensstribernes Afstand, laa for de forskjellige Plader mellem 7 og 31 Buesecunder.

Denne Interferens blev foretrukket for Newtons paa Grund af det langt sikrere Orienteringsmiddel, man derved kunde faae for Interferensstriberne. Disse ere nemlig ikke, saaledes som de Frauenhoferske Linier i Spectret, skarpt begrændsede mørke og lyse Striber, men de danne en jævn Overgang fra Maximum af Lys midt i den lyse til Minimum, midt i den mørke Stribe; det bliver af den Grund vanskeligt at faae et Traadkors sikkert indstillet paa Striben.

Denne Vanskelighed undgik Ebert ved at overskjære det kileformede Glas ved et Snit vinkelret paa Kilens Kant og lægge den ene Kilehalvdeel om, saa at Kilevinklerne i de to Dele faldt i modsatte Retninger. Frembringes der Interferens i begge Kiler, kan man ved at forandre Lysets Indfaldsvinkel faae en Stribe i det ene System til at ligge i Forlængelse af en Stribe i det andet. Dette kunde skee med betydeligt større Sikkerhed end Indstillingen efter en Traad, fordi man er fri for den store Modsætning mellem de skarpe Begrændsninger i Traaden og de jævne Overgange i Striben. Enhver Forandring af Lysets Bølgelængde vil føre Striberne i de to Kiledele i modsatte Retninger; Forskydningen sees derfor fordobblet. Undersøgelsen med dette Apparat bestod altsaa deri, at man fremkaldte Interferensbilledet ved stærk Belysning og bragte to Interferensstriber til at falde i hinandens Eorlængelse; derpaa blev Lyset svækket, og det undersøgtes, om dette havde nogen Forandring af Stribernes indbyrdes Stilling til Følge.

Vi skulle gaae lidt nærmere ind paa Omtalen af Eberts Apparat, fordi dette frembyder en betydelig Interesse i experimental Retning, særligt hvad Belysningsapparatet for homogent Lys angaaer; Eberts Erfaringer paa dette Omraade ville kunne være til Nytte deels ved beslægtede Arbeider, deels ved spec-

tralanalytiske Undersøgelser og Undersøgelser over Dreining af Polarisationsplanet.

De *Lyskilder*, der bleve benyttede til Fremkaldelse af Interferensbilleder, vare deels farvede Flammer, deels de saakaldte Fulguratorer og deels Geisslerske Spectralrør. Hovedfordringen, der blev stillet til Lyskilden, var, at den virkede saa constant som muligt; dette kan ikke opnaaes ved paa sædvanlig Maade at farve en Flamme ved een paa en Platintraad fastsmeltet Saltperle. Ebert benyttede den af *Gouy (Ann. de chim. et de phys.* Bd. 18, S. 28, 1879, *Beiblätter* Bd. 2, S. 341, 1878 og Bd. 4, S. 376, 1880) angivne Fremgangsmaade, at opløse Saltene og opfylde den Luft, som tilføres en Bunsensbrænder, med fine Draaber af Saltopløsningen. I Figuren paa den vedhæftede Tavle er Brænderen betegnet ved *A'V*. Den er forfærdiget af Glas. I et 10 Mm. vidt Rør af ikke for tyndt Glas er der i Midten blæst tre Huller, hvoraf to sees i Figuren ud for *T*. Forneden er der heri ved et Stykke Kautschukslange anbragt Tilledningsrøret *A'* for Gassen. *A'* er 0,5—0,7 Mm. vidt. Dets øverste Spids naaer op til lidt under Aabningerne i det ovennævnte Rør. Udenom dette sidder ved to Korkproppe en Kappe *TU* af Glas, hvortil den med Saltopløsningen isprængte Luft føres. Blandingen af Luft og Gas strømmer ud ved den øverste Munding af det indre Rør og antændes her. For at hindre Glasset i at opvarmes saa stærkt, at det ved sit Indhold af Natrium kunde farve Flammen guul, er der her anbragt en lille (omtr. 1 Cm. høi) Cylinder af tyndt Platinblik. For at undgaae, at Flammen slaaer tilbage selv ved meget svag Gastilstrømning, blev der lagt en Hætte af Platintraadnet (Platingaze) af 0,8 Mm. Maskevidde over Brænderens Munding. Gassen tilførtes Lampen gjennem Kautschukslangen *A'*; dens Tryk, der aflæstes paa Vandmanometret *B'*, fandtes næsten uden Undtagelse constant lig 22 Mm. Vandhøiden i *B'* aflæstes i Mørke ved Anbringelse af den phosphorescerende Baggrund *C'*. Gastilstrømningen reguleredes ved den vidt gjennemborede Hane *D'*.

Denne Brænder giver en meget constant Flamme, der er fri for enhver Farvning med Natriumlys. Den kan let skilles ad, og Glasdelene ere lette at rense omhyggeligt. Ved An-

vendelse til flere Salte gjør man bedst i, da den bliver meget billig at tilveiebringe, at anskaffe en Brænder for hvert Salt.

Den øvrige Deel af Apparatet blev benyttet til at isprænge Luften med Saltopløsningen. Luften blev opsamlet under et passende Tryk i en stor Flaske *C* (omtr. 50 Liter), hvortil den blev ført fra to Kautschukblæsere A_1 og A_2 af den Construction og den største Størrelse, som Lægerne benytte. To Drenge vare under Forsøget beskjæftigede med at holde hver sin Blæser i Virksomhed. Drengenes Opgave bestod i at holde et constant Tryk vedlige i Flasken *C*. Trykket blev iagttaget paa et Vandmanometer *F*, hvor Vandhøiden kunde iagttages i det mørke Værelse, hvor Forsøget blev udført, idet der bag Udvidelsen *L* af Stigrøret var anbragt en Plade, belagt med phosphorescerende Stof, som blev belyst før Forsøget. For at controllere Blæsernes Virksomhed var der oveni *L* anbragt en Contact for en elektrisk Klokke, som sluttedes, naar Trykket overskred 150 Cm. Vandhøide.

Fra Flasken *C* førtes Luften gjennem Sugeapparatet *N*, der er afbildet i større Maalestok i Fig. 1 a, ind i den pæreformede Beholder *O*, hvor Isprængningen med Saltopløsningen finder Sted. Sugeapparatet Fig. 1 a bestaaer af et indre Glasrør *C*, som tilfører den i Bunden af den pæreformede Beholder anbragte Saltopløsning, og et ydre Rør *A*, som tilfører Luften fra *C* ved Siderøret *B*. Røret *A*, der er 12 Mm. vidt og omtrent 8 Cm. langt, løber ved den ene Ende ud i en regelmæssigt formet Spids; fortil er denne sleben plant af. Aabningen, der maa være nøiagtigt cirkelrund, er 0,7 Mm. viid. Det indre Rør, der er 2 Mm. vidt, er ligeledes udtrukket til en Spids, som maa være meget fiin (0,2—0,3 Mm. Lysning) og regelmæssigt afskaaret; særligt maa Spidsen have tynde Vægge, for at den kan komme saa langt som muligt frem i den ydre Spids, uden dog at fylde for meget der.

For at kunne centrere den indre Spids i den ydre og regulere deres indbyrdes Stilling, ere de to Rør ikke fast forbundne. Det indre sidder i en i Midten gjennemboret Kautschukprop *D* og indstilles ved tre Stilleskruer, der sidde i tre fra en Messingindfatning om det ydre Rør udgaaende Lapper. Ogsaa denne Del af Apparatet kan altsaa let skilles ad og renses omhyggeligt. Der indtraf sjeldent Forstoppelser af Suge-

apparatet, naar Opløsningerne bleve filtrerede, før de heldtes i Beholderen *O*.

Ved Luftstrømmen gjennem det ydre Rør *A* suges Vædsken op i det indre og bliver ved Udtrædelsen af dette splittet i meget smaa Draaber. En stor Deel af disse, særlig de større iblandt dem, støde mod den modsatte Væg af *O* og strømme langs den tilbage til den øvrige Vædske. De øvrige Draaber følge med Luften op i Beholderen *R*, hvor atter en Deel blive holdte tilbage. Kun de fineste Draaber naae saaledes ind i Brænderen og tjene til Flammens Farvning.

Flammen, der sees ved W_2, er omgivet af en Kappe *V* af Jernblik, der bæres af en gjennemboret Korkprop. Denne Kappe har tre Gjennemboringer *W*. Den ene W_1 er oval; gjennem den gaaer Lyset ud til Interferensapparatet; de to andre ere smalle Udskjæringer, anbragte diametralt modsat; de tjene til Iagttagelse af Flammen, hvis Høide maales ved en i en oval Ramme *Y* udspændt Traad, som føres op eller ned ved en paa en Maalestok *X* forskydelig Arm. Det var forøvrigt ikke selve Flammens Høide, men Høiden af den indre grønligblaa Kegle i Flammen, der blev maalt.

Ved Linsen *Z* blev der dannet et Billede af Flammen paa en med en lodret Spalte forsynet Plade *E'*; Spaltebredden afpasses ved en Skrue *F'*. Herfra gik Lyset gjennem et »prisme à vision directe« med lodret brydende Kant, hvorved de forskjellige i Flammens Lys indeholdte Spectralfarver bleve spredte. Ved Linsen *H'* dannes der saaledes et Spectrum af Lyskilden paa det lille retvinklede Prisme *J'*, som ved fuldstændig Tilbagekastning sender Lyset ned mod Interferenspladen *M'*, idet Straalerne først blive parallele ved Brydning i Linsen *K'*. Efter her at have dannet Interferensbilledet kastes Straalerne tilbage fra *M'* og trænge deelviis ind i Øiet forbi Prismet gjennem en snæver Aabning i Pladen *N'*. Linsen *K'* tjener Øiet som Lupe.

Thallium og Strontiumsaltene gave ikke Flammen et Lys, der var stærkt nok til, at det kunde gjøre Tjeneste her. Disse Salte anvendtes derfor i Fulguratoren (*Schellen*, *Spectralanalyse*, 3. Aufl., Bd. 1, S. 273). Denne bestaaer af et Prøveglas, hvor der forneden er indsmeltet et Stykke Platintraad. I Bunden hældes der noget af Saltopløsningen. En anden Platintraad føres fraoven ned med sin Spids i ringe

Høide over den første; lader man elektriske Gnister slaae over mellem Platintraadene, vil Lyset fra det i Vædsken opløste Metal fremkomme.

De Geisslerske Rør, som bleve benyttede, vare af den sædvanlige Form: to videre Dele med indsmeltede Platinelektroder og et mellemliggende tyndere Rør, der blev benyttet som Lyskilde. Strømafbrydningen for Inductionsrullen blev tilveiebragt ved en elektromagnetisk bevæget Stemmegaffel; Afbrydningen saavel af Stemmegaflens Strøm som af Hovedstrømmen skete ved Qviksølvcontacter. Over Qviksølvet var der fortyndet Alkohol, som stadigt blev fornyet ved Tilstrømning. Dette Afbrydningsapparat virker saa regelmæssigt, at Lagene i det lagdeelte Lys holde sig fuldstændigt uforanderlige, og Lyset viser ingen Usikkerhed. Som den bedste Lyskilde ved Geisslerske Rør nævner Ebert Qviksølvdamp, opvarmet til 160—170°, hvor Damptrykket er omtrent 6 Mm.

Hele dette Apparat blev først gjennemprøvet for at undersøge, om Uregelmæssigheder i dets Virksomhed kunde fremkalde Forskydninger i Interferensbilledet. Efterat det var constateret, at saadanne ikke indtraadte, blev der gaaet til de egentlige Forsøg, hvor Interferensbilledet blev indstillet ved fuld Belysning, hvorefter Lysstyrken svækkedes, derved at man indskød røgfarvede Glas paa Straalernes Vei. Ved intet af Forsøgene viste der sig nogen Forskydning. Af Forsøgsbetingelserne uddrages det Resultat, at selv om Lyset svækkes til $^1/_{250}$ af sin oprindelige Styrke, lider dets Bølgelængde ikke nogen Forandring, der overskrider $^1/_{840000}$ af Bølgelængdens Værdi. (*Wiedem. Ann.* Bd. 32, S. 337, 1887). K. P.

Størkning af en Vædske, tilveiebragt ved Tryk. Som bekjendt afhænger et fast Legemes Smeltepunct af Trykket. Isens Smeltepunct synker ved Forøgelse af Trykket og paa samme Maade gaaer det andre Stoffer, hvis Vægtfylde i fast Tilstand er mindre end i den flydende. Efter Theorien skal Smeltepunctet stige, naar det faste Legeme har større Vægtfylde end det flydende. Efter dette skulde der være en Mulighed for under store Tryk at faae Vædsker til at blive faste, som man ikke ved Afkjøling alene kan faae størknede.

Dette har Amagat opnaaet ved Chlorkulstoffet C_2Cl_4, som ikke tidligere har været kjendt i fast Tilstand. Hans

første Forsøg foregik paa lignende Maade som Moussons bekjendte Forsøg med Isen. Vædsken blev indesluttet i en Cylinder af Bronce, der foroven var lukket ved en Prop af blødt Jern, der danner den ene Pol for en Elektromagnet. I Broncecylindren findes en massiv Jerncylinder, som kan trækkes opad mod Jernproppen, naar Elektromagnetens Strøm sluttes. Ved denne Leilighed slaaer Jerncylindren saa haardt mod Jernproppen, at Lyden kan høres i flere Metres Afstand.

Underkastes Vædsken et stedse voxende Tryk, og sluttes Strømmen af og til, da vil man hver Gang høre Slaget, indtil Trykket er bleven omtrent 1500 Atm. Da ophører Lyden, hvoraf sluttes, at Vædsken er størknet. Formindskes Trykket atter, kommer Lyden igjen, naar Strømmen sluttes.

For at kunne faae det faste Legeme at see, blev Vædsken indesluttet i en Staalbeholder, i hvis Vægge der paa modsatte Sider var dannet to Vinduer, dannede af kegleformede Glasproppe; disse vare indsatte i tilsvarende Huller i Væggene, omgivne af en Kappe af Elfenbeen. Gjennem Glasproppene og Vædsken imellem dem blev der sendt Lys fra en elektrisk Lampe. Ved en Kikkert, som var indstillet paa Mellemrummet mellem Glassene, kunde man see, naar Størkningen ved Forøgelse af Trykket indtraadte. Temperaturen kunde holdes constant ved Vand, Iis eller en Kuldeblanding. Lader man Trykket hurtigt voxe, seer man pludseligt Synsfeltet krandses af Krystaller, som derpaa hurtig og regelmæssig voxe ind mod Centrum, indtil hele Feltet bliver formørket. Forøger man Trykket yderligere, vedbliver Feltet nogen Tid at være mørkt, men tilsidst bliver det klart igjen, saa man fristes til at tro, at Massen igjen er bleven flydende. Formindsker man Trykket langsomt, fremkomme Krystallerne igjen; men ved yderligere Aftagen af Trykket begynde Krystallerne at smelte og løsnes fra hverandre, og man seer dem nu falde ned gjennem Vædsken. Dette sidste viser, at de, i Overeensstemmelse med Theorien have større Vægtfylde end Vædsken.

Amagat har endvidere photographeret Krystallerne, i hvis Former der gjenfindes Parallelepipeder og Octaedrer.

Størkningen indtraadte ved desto lavere Tryk, jo lavere Temperaturen var.

Ved — 19,5° størknede Vædsken under 210 Atm.
— 0° — — — 620 -
— 10° — — — 900 -
— 19,5° — — — 1160 -

Benzin, som størkner ved 0° under almindeligt Tryk, danner ved 22° smukke Krystaller under omtrent 700 Atm. Tryk. (*Comptes rend.* Bd. 105, S. 165, 1887). K. P.

Elektrolytisk Bad til tykke Jernudfældinger.

Et saadant Bad, som skal give fortrinlige galvanoplastiske Aftryk, hvad Fiinhed og Styrke angaaer, beskrives af *E. Romy*. Badet sammensættes af svovlsuurt Jernforilte og svovlsuur Magnesia i æqvivalente Mængder og opløst i saameget Vand, at Vægtfylden bliver 1,155. Opløsningen neutraliseres saavidt med kulsuurt Magnesia, at blaat Lakmospapir farves ganske svagt rødt. Anoden dannes af en Smedejernsplade, omtrent af samme Størrelse som Kathoden. Den meest passende Afstand mellem Elektroderne har man fundet at være omtrent 4 Cm.

De gode Resultater, der ere naaede ved dette Bads Anvendelse til Fremstilling i elektrolytisk Jern af Medaillestemplerne, der benyttedes i Anledning af Dronning Victorias Jubilæum, antages at bero paa Anvendelsen af en meget svag Strøm. Som en formeentlig passende Strøm nævnes 0,089 Ampère for en Medaillon af 560 Qvadratcentim. Overflade. Herved fremkommer en Vanskelighed ved Processen, idet denne bliver meget langvarig; for at faae den fornødne Jerntykkelse har Strømmen maattet holdes gaaende i indtil 3 Uger. En anden Vanskelighed har viist sig derved, at det jevnligt har været vanskeligt at adskille Jernet fra det Kobber, hvorpaa det er bleven fældet. For at faae et Medaillestempel har man nemlig først taget en Afstøbning i Gibs af det originale Stempel; paa Gibsen har man paa sædvanlig Maade taget en galvanoplastisk Afstøbning i Kobber, og først derpaa har man fældet Jernet. For at lette Adskillelsen af Jern og Kobber har man først forniklet det sidste let, ladet Niklet tabe sin Glands ved at ligge hen i Luften og derpaa lagt et nyt Lag Nikkel paa; først paa dette Lag Nikkel har man udfældet Jernet. Imidlertid kan Processen mislykkes ogsaa med denne Forsigtighedsregel, derved at Jernet hænger fast ved Kobberet,

idet det kan gaae tværs igjennem Nikkellaget. (*Bulletin soc. d'encouragement*, 1887, S. 500). K. P.

Forelæsningsforsøg over Magnetismens Indvirkning paa Vædsker. En Draabe af en diamagnetisk Vædske bringes ind i et 4—5 Mm. vidt Glasrør, hvor den danner en kort Cylinder. Stilles dette Glasrør mellem Polerne paa en Elektromagnet saaledes, at Draaben er omtrent midt imellem Polerne, og stilles Røret vinkelret paa Forbindelseslinien mellem Polerne, vil Draaben frastødes meget kjendelig, naar Strømmen sluttes. Sætter man ved at hælde Røret lidt Draaben i Bevægelse ind mod Polernes Forbindelseslinie, standser Bevægelsen, naar Strømmen sluttes.

Er Vædsken paramagnetisk, vises Tiltrækningen let paa lignende Maade. For at hindre Vædsken i at løbe ud af Røret, bøies dette lidt opad ved begge Ender. (*Morehead: Phil. Magas.*, Bd. 24, S. 376, 1887). K. P.

Om Identiteten mellem Ligevægtslovene ved physiske, chemiske og mechaniske Phænomener. Tidligere antog man, at der var en skarp Grændse mellem de chemiske Phænomener, f. Ex. Iltens Forening med Brint til Vand, og de physiske, f. Ex. Ændringerne i Vandets Tilstandsform; de førstnævnte antoges ikke at kunne gaae i modsatte Retninger, medens de sidstnævnte derimod vare reciproke; alle de Forandringer hos Stofferne, der forsvandt samtidigt med Aarsagerne (Ændringer i Temperatur og Tryk) ansaaes for at være af den sidstnævnte Art. *H. St. Claire Deville* viste Uholdbarheden af denne Anskuelse og godtgjorde, at alle chemiske Processer under passende ydre Betingelser (Temperatur og Tryk) kunne blive reciproke, og da give Anledning til *Dissociations*-Phænomener. Han sluttede deraf, at de physisk-chemiske Phænomener høre til een og samme Kategori og følge fælles Love. Devilles Anskuelse bevirkede en sand Omvæltning i Chemien; det er os nu for Tiden muligt at gaae endnu et Skridt videre og at vise, at der ikke existerer nogen Forskjel mellem de physisk-chemiske og de mechaniske Phænomener, som f. Ex. Sammentrykning og Udvidelse. Alle reciproke Processer, der bevirke Overførelse eller Forvandling af Energi, ere af samme Natur og følge nøiagtigt samme Love.

H. Le Chatelier sammenfatter disse Love, idet han bringer dem under en saadan Form, at han uden Ændring kan anvende dem paa alle tre Arter Phænomener, hvilke han foreslaaer at slaae sammen til een.

Definition paa „Ligevægt“. Et mechanisk, physisk eller chemisk System befinder sig i Ligevægt, naar det kun kan undergaae »Deformationer«, f. Ex. Ændringer i Rumfang, physisk Tilstand eller chemisk Constitution, ifølge en Ændring i de ydre Omstændigheder, og naar tillige disse Deformationer kunne vendes om ɔ: Systemet kan føres tilbage til sin oprindelige Tilstand, naar de ydre Omstændigheder ændres til de oprindelige. Som Exempel nævnes Qviksølvjodidets Sammentrykkelighed, Ledningsevne for Varme og Elektricitet, Smeltning, Fordampning, allotropiske Forvandling, Sønderdeling og Elektrolyse. Et System befinder sig ude af Ligevægt, naar dets Deformationer ikke kunne vendes om; som Exempel herpaa nævnes Sønderrivningen af en Stang, der strækkes for stærkt, Frysning af overafkølet Vand, Detonation af en Blanding af Ilt og Brint.

Ligevægtsfactorer. De ydre Betingelser, der bevirke Ændringerne i et Systems Deformationer, og som i Mechanikken benævnes ydre Kræfter, skal for de fælles mechanisk-physisk-chemiske Phænomeners Vedkommende benævnes »Ligevægtsfactorer«.

Disse ere af tredobbelt Art, svarende til de tre Former for den frie Energi: Varme, Elektricitet og Arbeide; de ere: *Temperatur*, *elektromotorisk Kraft* og *Tryk*.

Stabilitetsbetingelser. Der skjelnes mellem *stabil* og *indifferent* Ligevægt. For at Ligevægten skal være stabil fordres, at enhver Deformation af Systemet, der frembringes ved en Ændring i en af Ligevægtsfactorernes Størrelse, bevirker en saadan Ændring i den frie Energi, at denne Ændring, hvis den indtraadte alene, vilde ændre vedkommende Factor i en Retning, der er modsat den, som har frembragt Deformationen. Dette er den i Mechanikken velbekjendte Lov om *Action* og *Reaction*. Fra Chemien kan anføres som Exempel, at enhver Forandring i et System, der befinder sig i Ligevægt, som fremkaldes ved en Temperaturforhøielse, nødvendigviis fuldbyrdes i en saadan Retning, at den ledsages af en Varmeabsorption. Dette finder Sted ved Smeltning og For-

dampning, ved Jodsølvets o. a. Stoffers allotropiske Forvandling, ved Dissociationen af kulsuur Kalk, Saltenes Opløselighed o. s. v.

For at Ligevægten skal være indifferent, maa Systemets Deformationer kunne fuldbyrdes, uden at betinge nogen Ændring i nogen af Ligevægtsfactorernes Størrelse; dette finder Sted ved Vandets Smeltning og Fordampning, ved Dissociationen af kulsuur Kalk ved constant Tryk, ved Elektrolyse af Salte o. s. v. En ubetydelig Ændring i en af Factorerne er her tilstrækkelig til at fremkalde Systemets fuldstændige Forvandling; saaledes er ved constant Tryk en ubegrændset lille Temperaturforhøielse over 0° tilstrækkelig til at fremkalde Isens fuldstændige Smeltning o. s. v.

Numeriske Love for Ligevægten. Saadanne ere kun ufuldstændigt kjendte, og man kan for Tiden kun udtale visse partielle Love, der dog have meget stor Betydning.

Den første af disse Love indeholder begge den mechaniske Varmetheori's Hovedsætninger i en noget afvigende Form og angiver den nødvendige og tilstrækkelige Betingelse for, at et System, der befinder sig i Ligevægt, ogsaa forbliver i Ligevægt, ***uden at lide nogen Deformation.*** Denns Betingelse er, at den samtidige Ændring i de 3 Ligevægtsfactorer forbindes ved Relationen:

$$\Sigma\alpha \frac{dT}{T} + \Sigma\beta \frac{d\varepsilon}{\varepsilon} + \Sigma\gamma \frac{dP}{P} = 0,$$

hvor T, ε og P ere de tre ovennævnte Ligevægtsfactorer og α, β og γ de Energimængder, der blive frie i Form af Varme, Elektricitet og Arbeide, naar Systemet undergaaer en ***virtuel*** Ændring ɔ: en saadan, ved hvilken Ligevægtsfactorerne blive uforandrede, medens de indre Forbindelsesforhold komme i Betragtning. Tegnet Σ strækker sig til de forskjellige Dele af Systemet, der ere adskilte fra hinanden paa en saadan Maade, at man i hver enkelt Deel uafhængigt kan ændre Tryk, Temperatur o. s. v.

Denne Formel er trods sin afvigende Form identisk med Clapeyron's og Clausius' Formel for Fordampningen, Thomson's for de thermoelektriske Led, Helmholtz's for galvaniske Elementer og med den Formel, som Forf. har givet for den chemiske Ligevægt i homogene Gasblandinger.

Ved et reent mechanisk System, hvor Temperatur og

elektromotorisk Kraft ikke medvirke, gaaer Formlen over til Theoremet om det virtuelle Arbeide i det Tilfælde, hvor Systemets Deformationer ere satte = 0, saaledes at Systemets indre Kræfter ikke kunne lide nogen Forandring. Er P de ydre og P' de indre Kræfter, haves ifølge Theoremet om det virtuelle Arbeide:

$$\Sigma P dx + \Sigma . P' dx' = O.$$

Den Betingelse, som Ændringerne i de ydre Kræfter maae opfylde, for at der kan bestaae Ligevægt ved en Deformation af Systemet er:

$$\Sigma dP dx = O \text{ eller: } \Sigma P dx . \frac{dP}{P} = O$$

$$\text{ɔ:} \quad \Sigma \gamma \frac{dP}{P} = O,$$

hvilket netop er den almindelige Ligevægtsformel (s. o.) reduceret til sit sidste Led.

Den ovennævnte Ligevægtsformel er integrabel, fordi Erfaringen viser, at Fastsættelsen af de to Ligevægtsfactorer i et System, der befinder sig i Ligevægt og som ikke undergaaer nogen Deformation, nødvendigviis betinger Fastsættelsen af den tredie. Integrationen giver $F(P, \varepsilon, T) =$ const.

Man er endnu ikke naaet saavidt, at man kan bestemme Constanten og angive den som en Function af bestemte Egenskaber hos de foreliggende Legemer; selv om man antog den sidstnævnte Ligning for løst, gav den dog kun en deelviis Løsning af Problemet. Den lærer os f. Ex. intet om den Indflydelse, som de relative Forhold mellem blandede Stoffer udøver; for at naae til en fuldstændig Løsning, maatte man tillige tage Hensyn til Ændringerne i de indre Kræfter. Ved chemiske Processer afhænger de indre Ligevægtsfactorer, der maae tages i Betragtning, hovedsageligt af ethvert Stofs chemiske eller physiske Tilstand og af dets Condensation. Disse Betingelsers Indflydelse gjør sig stadigt gjældende, f. Ex. i Forskjellighederne i Damptryk for fast og flydende Vand, for reent Vand og for vandige Opløsninger. Denne Indflydelse kan ikke nøiagtigt fastsættes ved udelukkende at tage begge Thermodynamikkens Hovedsætninger til Hjælp. Dog kan man behandle den saakaldte ***Massevirkning*** ved Hjælp af den mechaniske Varmetheori, naar man indfører en ny Hypothese, der efter dens Stadfæstelse ved Erfaringen vilde blive en

vigtig Tilføielse til den anden Hovedsætning. *W. Gibbs* har først foreslaaet en saadan Hypothese (s. d. T. 1886, S. 255) og senere har *van't Hoff* opstillet en saadan i almindeligere og simplere Form: »Adskillelsen af et Stof fra en Blanding kan altid ansees for at være en reciprok Operation, der falder ind under den anden Hovedsætning, naar begge Legemets Dele, den udskilte og Blandingen, stadigt holdes i gjensidig Ligevægt«. For Luftarters Vedkommende reduceres denne Betingelse dertil, at der i begge Dele hersker samme Temperatur og Tryk.

Gjennemføres alle Regninger, naaer man atter til en Formel af samme Skikkelse som den tidligere angivne:

$$\Sigma\alpha \frac{dT}{T} + \Sigma\beta \frac{d\varepsilon}{\varepsilon} + \Sigma\gamma \frac{dP}{P},$$

kun at Tegnet Σ i Henseende til Trykket ikke alene strækker sig til hver enkelt Blanding, der tager Deel i Ligevægten, men til enhver Gas, hvad enten den er blandet med andre eller ei. Ligningen er derfor her langt almindeligere end før. Man tager her ikke Hensyn til indifferente Luftarter, der ikke tage Deel i de chemiske Processer.

Formlen er hidtil, med de Erfaringer man endnu besidder, bleven bekræftet ved Iagttagelser, saaledes ved *Berthelots* Forsøg over Ætherdannelsen, *Isambert's* over Ammoniaksaltenes Dissociation, *Lemoine's* over Jodbrintens Dissociation o. a.

Ligevægtsformlen kan, naar man indfører en ny Hypothese, antage en eiendommelig Form. Leddet $\Sigma\gamma\frac{dP}{P}$ indeholder ligesaamange enkelte Led, som der er forskjellige Stoffer, der deeltage i Ligevægten; antage vi nu, at det var muligt, ligesom den ved Reactionen frigjorte mechaniske Energi kan fordeles paa ganske bestemt Maade mellem alle Legemerne, at fordele den elektriske Energi og som nødvendig Følge deraf Varmeenergien paa lignende Maade, vilde de ovennævnte Ligninger antage Formen:

$$\Sigma\left(\alpha \frac{dT}{T} + \beta \frac{d\varepsilon}{\varepsilon} + \gamma \frac{dP}{P}\right) = 0 \text{ og } \Sigma\left(F(P,\varepsilon,T)\right) = \text{const.}$$

Σ indeholder ligesaamange Led, som der er forskjellige Stoffer. Skjøndt Constanten ikke endnu lader sig bestemme, kan man dog opstille Relationer mellem beslægtede Reactioners

Constanter, idet man støtter sig paa en almindelig experimental Lov, Ligevægtssystemernes Æqvivalentlov, der lyder:

»To æqvivalente Elementer i et System, der befinder sig i Ligevægt ɔ: to Elementer, der kunne erstatte hinanden, uden at Systemets Ligevægt forstyrres, ere ligeledes æqvivalente i ethvert andet System, hvori de kunne erstatte hinanden og ville desuden holde hinanden gjensidigt i Ligevægt, naar de kunne stilles overfor hinanden«.

Det er den samme experimentelle Lov, der i Statikken tjener til Grundlag for Definitionen paa Kræfterne.

Af denne Lov følger, at Integrationsconstanten for Ligevægtsligningen for en sammensat Reaction er den algebraiske Sum af de enkelte Reactioners Constanter, i hvilke hiin kan opløses. Ved Indvirkningen af Kulsyre paa Kalkhydrat er f. Ex. Constanten lig Forskjellen mellem Constanterne for Dissociationen af kulsuur Kalk og Kalkhydrat. Fremdeles følger af den nævnte Relation mellem Integrationsconstanterne, at Constanterne for en given Reaction kunne fordeles saaledes paa Ligningens forskjellige Led, at hver individuel Constant beholder sin Værdi, af hvilken Natur end den chemiske Proces maatte være, i hvilken det Stof indtræder, hvortil Constanten hører.

Integrationsligningen kan da skrives: $\Sigma[n\Phi(P, \varepsilon T)] = O$. Functionerne Φ ere charakteristiske for hvert Stof og uafhængige af de betragtede chemiske Processer. De skulle være beregnede for et Molecul. Coefficienten n udtrykker det Antal Moleculer, der indtræder i Reactionen; ved denne Coefficient komme de for det betragtede System charakteristiske indre Forbindelsesforhold i Betragtning.

Formlen ligner den, der gives i Mechanikken for Ligevægten i et sammensat System, f. Ex. for et Complex af Fjedre, der ere saaledes indbyrdes forbundne, at ved en bestemt Forskydning af et Systempunct samtidigt alle andre Systempuncters Forskydning er bestemt. Theoremet om det virtuelle Arbeide vilde føre til at sætte Summen af et Antal Producter, hvert paa to Led, lig Nul, af hvilke det ene Led kun afhænger af Deformationens Natur og Beskaffenhed, medens det andet repræsenterer Værdien af den relative virtuelle Forrykning af begge Ender af samme Fjeder, ɔ: af de

indre Forbindelsesforhold, ligesom Coefficienten *n* ved de chemiske Ligevægtsphænomener.

Imidlertid maa det erindres, at de sidst anførte Betragtninger bero paa den discutable Hypothese, at et Stof, der befinder sig under bestemte Betingelser, hvad Tryk, Temperatur og elektromotorisk Kraft angaaer, idet det udtræder af et System, der befinder sig i Ligevægt, altid udvikler samme Mængde elektrisk Energi, af hvilken Beskaffenhed end den chemiske Proces er, ved hvilken det udtræder. (*Zeitschr. f. physikal. Chem.*, 1887, S. 565.) O. T. C.

Studier over Diastase. I nærværende Tidsskrift, 1886, S. 359 o. f. er meddeelt Resultaterne af nogle Undersøgelser over Diastase af *C. J. Lintner*, af hvilke det fremgik, at Diastase er en chemisk Forbindelse, der vel er qvælstofholdig, men som i Henseende til Sammensætning afviger fra Æggehvidestofferne, uagtet den ligner disse i Henseende til Reactioner. Som Udgangspunct for Fremstillingen af Diastasen tjente udelukkende Bygmalt.

Da det var af Interesse at erfare, om Diastase af anden Oprindelse havde samme Egenskaber og samme Sammensætning som den tidligere undersøgte, og særligt om Fermentevnen var den samme, har Lintner senere undersøgt Diastase af Hvedemalt.

Den lufttørrede Grønmalt (af Hvede) viste sig ikke at staae tilbage for Bygmalt i Fermentevne; snarere viser den sig at staae lidt over Bygmalt i denne Henseende. *Med Hensyn til Diastaseindhold maa Hvedemalt mindst stilles ved Siden af Bygmalt.*

Indvindingen af Diastase af Hvedemalt foregik ved Extraction med Vand ved almindelig Temperatur, Fældning med Alkohol og Udrivning af Bundfaldet med absolut Alkohol og senere med Æther, saaledes som angivet ved Fremstilling af Diastase af Bygmalt (d. T. 1886, S. 360).

Ved Fældningen med Alkohol viste det sig, at man naar denne foretoges strax, fik et Product af forholdsviis ringe Fermentevne; dette hidrørte derfra, at der ved Udtrækning af Hvedemalt med Vand opløses flere Stoffer, der fældes af Alkohol, end naar Bygmalt underkastes samme Behandling. Som Følge heraf opnaaer man et bedre Resultat, naar man anvender

brudt Fældning. Ved første Fældning, der foretages saaledes, at man tilsætter absolut Alkohol til Extracten, indtil der netop udskilles et tydeligt fnugget Bundfald, fældes væsenligst Æggehvidestoffer. Filtratet fra første Fældning blev fældet med $1^{1}/_{2}$—2 Rmf. Alkohol, og det herved fremkomne Bundfald indeholdt Hovedmængden af Diastasen; Filtratet fra denne Fældning kan atter ved Tilsætning af 1 Rmf. Alkohol give et Bundfald, der indeholder endnu mindre Diastase end den første Fældning og fortrinsviis bestaaer af qvælstoffrie Stoffer.

Rensningen af det diastase-holdige Bundfald foregik som angivet (l. c. S. 360) ved gjentagen Fældning med Alkohol, idet Bundfaldet blev tørret mellem hver Fældning. Fermentevnen tiltog med Qvælstofindholdet, og det viste sig, at ***Diastaserne af Bygmalt og af Hvedemalt vare fuldstændigt identiske.*** Dette viste sig saavel ved Qvælstofindholdet og Fermentevnen som ved Overeensstemmelsen i Reactionen.

Undersøgelsen af Diastase af Hvedemalt bekræftede, at Diastasen er et qvælstofholdigt Stof, hvis Sammensætning afviger fra Æggehvidestoffernes; hvori denne Afvigelse bestaaer, formaae vi for Øieblikket ikke at afgjøre.

Diastasens Forhold i Nærværelse af fremmede Stoffer. Ved tidligere Forsøg er det afgjort, at Nærværelsen af frie Syrer eller Alkalier og ligeledes af tunge Metallers Salte hemme Fermentvirkningen eller ophæve den fuldstændigt. Med Hensyn til Virkningen af neutrale Alkalisalte lyde Angivelserne forskjelligt. Chlorkalium skal saaledes udøve en gunstig eller ugunstig Indflydelse alt efter Concentrationen.

De her omtalte Forsøg bleve udførte med Maltudtræk og Stivelseklister af meget forskjellig Concentration og Beskaffenhed ved 50—65°. Lintner anstillede sine Forsøg med fældet Diastase (Raadiastase) og med den af ham til Bestemmelse af Fermentevnen angivne Methode, der bestaaer deri, at man deler en 2 Proc.-holdig Stivelseopløsning i Portioner paa 10 Cc. og derpaa tilsætter en passende Diastaseopløsning til disse i saadant Forhold, at de Mængder, der tilsættes til hver Portion, indbyrdes afvige 0,1 Cc. Efter 1 Times Indvirkning ved almindelig Temperatur søger man den Mængde, der producerer saameget Sukker, som netop reducerer 5 Cc. Fehlings Vædske. Istedetfor at angive Fermentevnen ved et heelt Tal, angives den i de følgende Forsøg ved det Antal Cubikcentimeter

Diastaseopløsning, der fordres for at fremkalde den anførte Reductionsevne hos Stivelseopløsningen.

Lintner undersøgte den Indflydelse, som Chlornatrium, Chlorkalium, Chlorcalcium, Kobbervitriol, Soda, Ammoniak og Svovlsyre udøvede paa Diastasen.

Til samtlige Forsøg anvendte han en Opløsning af 0,05 Gr. Diastase i 150 Ccm. Vand, af denne Opløsning medgik 0,5 Ccm. for at frembringe den ovenanførte Reductionsevne hos Stivelseopløsningen. Resultaterne vise, at *Chlornatrium*, *Chlorkalium* og *Chlorcalcium* i ringe Concentration (0,4 resp. 0,1 Proc.) ere uden Indflydelse paa Fermentvirkningen, men at de to førstnævnte Salte i høiere Concentration (indtil 8 Proc.) udøve en afgjort gunstig Indflydelse.

For *Kobbervitriols* Vedkommende kunde man ved en Concentration paa 0,1 Proc. ikke paavise nogen Fermentvirkning. *Kulsuurt Natron* virker ogsaa hemmende; 0,001 Proc. *Ammoniak* udøver allerede en kjendelig hemmende Virkning, ved 0,005 Proc. fandt næsten ingen Indvirkning Sted og ved 0,2 Proc. aldeles ingen.

Nærværelse af 0,002 Proc. Svovlsyre virkede i ringe Grad begunstigende, dog i saa ringe Grad, at det er uden practisk Betydning; større Mængder virke hemmende.

Diastaseopløsningers Forhold ved 55°—65°. At Fermentvirkningen svækkes ved Opvarmning af Diastaseopløsningen, har man længe vidst, men der foreligger ingen Angivelser om denne Svækkelses Grad*). Lintner anstillede derfor Forsøg i denne Retning; disse bleve udførte paa følgende Maade: Portioner paa 0,05 Gr. Diastase opløses i c. 125 Ccm. Vand i Kolber, der rummede 150 Ccm.; efter Opvarmning en vis Tid blev Opløsningen fyldt efter med Vand til 150 Ccm.

Ved 55° fordredes efter 20 Minutters Forløb 1,10 Ccm. Diastaseopl.
— 55° — — 40 — — 1,75 — —
— 55° — — 60 — — 2,22 — —
— alm. Temperatur fordredes 0,55 — —

Heraf sees det, at der af den Diastaseopløsning, der havde været opvarmet i 1 Time, fordredes fire Gange saa meget som af den ikke opvarmede.

Andre Forsøg, ved hvilke Opvarmningen af Diastasen

*) See dog Kjeldahl's Arbeide i „Medd. fra Carlsberg Laboratoriet", Bd. 1, S. 136. Udg.

foregik i Nærværelse af Stivelse viste, at der i dette Tilfælde indtræder en langt ringere Svækkelse af Fermentvirkningen (kun den halve). Ved 65° er Svækkelsen af Fermentevnen endnu større. Ved almindelig Temperatur finder der ikke nogen Svækkelse af Fermentevnen Sted, naar Diastase virker paa Stivelse.

Diastasens Evne til at opløse Stivelse. Det vandige Maltudtræks Fermentvirkning er som bekjendt en dobbelt, idet det deels virker opløsende, deels omdannende paa Stivelsen; man har for ikke længe siden formodet, at disse to Virkninger skyldtes forskjellige Fermenter, men noget Beviis for denne Formodning har man ikke kunnet føre. Talrige Forsøg, som Lintner har udført i den Hensigt at oplyse, om der fandtes to Fermenter i Malten, der viste de nævnte Virkninger, førte til det Resultat, at begge Virkninger skyldtes Diastasen, medmindre begge Fermenter skulde forholde sig saa fuldstændigt eens, at det ikke var muligt at skille dem fra hinanden. Alle de Producter, Lintner fremstillede, forenede en kraftigt opløsende, med en kraftigt omdannende Evne; ændredes den ene af disse Egenskaber, f. Ex. ved Indvirkning af Varme, blev den anden samtidigt ændret i samme Grad. Af Byg kunde isoleres et Ferment, der formaaede at omdanne Stivelse, men ikke at opløse det; dog besad dette Product en meget ringe Fermentevne; Lintner havde kun saa lidt af dette Product, at det ikke kunde undersøges nærmere; det synes altsaa, at Bygmalt indeholder et fra Diastase forskjelligt Ferment, der kun besidder den ene af de omtalte Egenskaber, medens Diastase besidder begge.

Forsøg, der bleve udførte for at bestemme Diastasens opløsende Evne, viste, at denne var størst ved 50°; indtil 70° gjælder det, at Opløsningen foregaaer saa meget hurtigere, jo høiere Temperaturen er, at sige, naar der er en tilstrækkelig Mængde Diastase tilstede. Dette maa forstaaes saaledes, at en Diastasemængde, der ved 50° bragte en vis Mængde Stivelse i Opløsning i 5 Minutter, momentant udøvede denne Virkning ved 70°, medens mindre Nængder Diastase, der ved 50° brugte 1—2 Timer for at virke opløsende, næsten ikke udøvede nogen Virkning ved 70°.

Den gunstigste Temperatur til at bringe Stivelse i Opløsning, vil altsaa være afhængig af den Mængde Diastase, man har til Raadighed; har man kun lidt Diastase, arbeider

man ved 50°—55°, har man Overskud af Diastase, arbeider man ved 70°. Forsøg viste, at 0,02 Milligram Diastase var istand til at bringe c. 1 Gr. Stivelse i Opløsning i Løbet af 7—8 Timer.

Opløsninger af Diastase opløse og omdanne ogsaa Stivelseklister ved almindelig Temperatur; der viser sig her en betydelig Forskjel, naar man anvender 5 eller 10 Proc.-holdig Stivelseklister. Ved Anvendelse af 5 Proc.-holdig Stivelseklister bliver der, naar Indvirkningen er tilende, kun noget Stivelsecellulose tilbage, der hurtigt sætter sig til Bunds; anvender man derimod 10 Proc.-holdig Stivelseklister, viser Vædsken sig efter nogle Dages Forløb opfyldt af en gjennemskinnende, udbolnet Masse, der ikke farver Jod blaat og ikke paavirkes af Diastase. Denne Masse, der uden Tvivl er forskjellig fra Stivelsecellulose, danner efter Filtrering og Tørring en hornagtig Masse; efter Tørringen farves den igjen blaa af Jod; koges den friske Substans med Vand, paavirkes den atter saavel af Jod som af Diastase.

Omdannelsen af Stivelse ved almindelig Temperatur ved Hjælp af Raadiastase anvendte Lintner med Held til Fremstilling af krystalliseret Maltose. (*Journ. f. prakt. Chem.*, Bd. 36, S. 481—498). O. T. C.

Mindre Meddelelser.

Indflydelsen af en Sukkerkalktilsætning paa Cæmentens Styrke. Ifølge *Th. Hankey* skal en Blanding af Sukker og Kalk ved Blanding med Vand danne en stærkt bindende Cæmentmørtel af betydelig Styrke. Naar man tager lige Dele fiint pulveriseret almindelig Kalk og bruunt Sukker, blandet med Vand, faaer man en god Mørtel som Bindemiddel for Steen og selv for Glas. Blandingen maa foretages omhyggeligt, da tilbageværende Kalkdele virke udbolnende. Forsøg skulle have viist, at denne Cæments Styrke er lig Portlandcæmentens og at man kan forbedre Portlandcæmenten ved ringe Tilsætninger af Sukker.

Efter en Angivelse af *R. Cornish* har det i Indien i lang Tid været Brug at sætte urenset Sukker til Kalkmørtel. I Slutningen af forrige Aarhundrede blev der bygget en Fæstningsmuur for den nye Coloni i Madras, som stod indtil 1859 og hvis Nedbrydning viste sig overordenlig vanskelig, da det var næsten umuligt at skille Mørtelen fra Stenene. Senere fandt man Forskrifterne for Bygningen af denne Muur og deriblandt den Oplysning, at

Mørtelen af Muslingkalk og Sand havde faaet en bestemt Tilsætning af urenset Sukkersaft. Der berettes ogsaa, at de berømte polerede Chunam-Mure i Madras ere byggede af en Cæment med Tilsætning af Sukker. En anden Forfatter omtaler Benyttelsen af Goor, en Slags Raasukker, som Tilsætning til Mørtel i Indien, og anfører, at Muurværk, bygget med saadan Mørtel, næsten kun kunde faaes fra hinanden ved Sprængning. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 262, S. 431 efter *Glaser's* Annalen, Bd. 19, S. 187.)

Literatur.

1, Bøger.

Anleitung zum Glasblasen für Physiker und Chemiker. Nach dem Englischen von W. A. Shenstone bearbeitet von H. Ebert. 44 Fig. i Texten, 86 Sider. Priis 2 Mark. Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1887.

S. Romanoff. Die Behandlung der Schmelzfarben. Eine Anleitung zum Malen auf Porzellan und Fayence. Sauerheimers Verlag. Berlin 1887. (48 S.).

2. Tidsskrifter.[1])

Elektrotechn. Zeitschrift, 1887, H. 9. Rühlmann: Edisons pyromagnetischer Motor und Stromerzeuger.* | Buschkiel: Fischingers neues Dynamometer.* | Lissner: Bemerkungen über die Zunahme des Ankerwiderstandes. | Waltenhofen: Bemerkungen über Fröhlichs Abhandlung: „Zur Theorie der Dynamomaschine". | Frölich: Entgegnung. | Borns: Ayrton und Perry: Betrieb einer Dynamo mittelst eines kurzen Riemens.* | Gerland: Neuere Verbesserungen an dynamoelektrischen Maschinen.* | Kleine Mittheilungen.

— — *1887, H. 10.* Hoppe: Die unipolare Induktion.* | Hummel: Hängt die Zugkraft einer direkt gewickelten Maschine nur von der Stromstärke ab. | Gerland: Neuere Verbesserungen an dynamoelektrischen Maschinen.* | Neue elektrische Messinstrumente von Sir William Thomson.* | Saltzmann: Krumflächige Lichtquellen am Photometer.* | Elektrotechnische Mittheilungen aus Berlin. | Borns: Meeting der British Association zu Manchester vom 31. Aug. bis 7. Sept. 1887.* | Elektromotor von Siemens und Halske.* | Hughes: Betrieb mit gemeinsamen Batterien. | Kleine Mittheilungen.

— — *1887, H. 11.* Rühlmann: Das Benardos'sche elektrische Löth- und Schweissverfahren.* | Heim: Ueber die Verwendbarkeit des Magnesiums für Primärelemente.* | Messbrücke für sehr kleine Widerstände von Siemens und Halske.* | Borns: Meeting der

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

British Association zu Manchester vom 31. Aug. bis 7. Sept. 1887.* | Pirani: Verhalten des Eisens unter dem Einflusse schwacher magnetisirender Kräfte. | Krieg: Praktische Bestimmung von Elektromagneten von M. E. French.* | Kleine Mittheilungen.

— — *1887, H. 12.* Hefner-Alteneck: Ueber Arbeitsmesser.* Heim: Ueber die Verwendbarkeit des Magnesiums für Primärelemente. | Gerland: Ueber Verbesserungen an dynamoelektrischen Maschinen.* | Waltenhofen: Antwort auf die Entgegnung des Herrn. Dr. Frölich. | Frölich: Zweite Entgegnung. | Nipkerer: Transformator für Gleichstrom.* | Kleine Mittheilungen.

Dingler's Polyt. Journal, 1887, Bd. 265, H. 4. Plan, Ausführung und Veranschlagung der Blitzableiter, v. Ritgen.* | Frik's elektrisches Schiffsloth zum Anzeigen von seichtem Wasser * | Ueber die Einwirkung von Schwefelsäure auf Ozokerit, v. Zaloziecki. | Ueber Hochofenschlacke und Portlandcæment, v. Prof. Knapp. | Nebel's einfacher Apparat zum Destilliren des Qvecksilbers im Vacuum.* | Friedländer's elektr. Handlanterne.* | Apparat zur Bestimmung der Dampfdichte, v. Macnair.* | Schützmittel gegen das Rosten von Eisenalterthümern. | Ueber die Messung der Windstösse.

— — *1887, Bd. 265, H. 5.* Anwendung der Siemensfeuerung zur Heizung einer Dampfkesselanlage, v. Angeli & Co. | Zur Geschichte des Papieres, v. J. Wiesner. | Plan, Ausführung u. Veranschlagung der Blitzableiter, v. Ritgen (Fortsetzung). | Untersuchung über Stickstoffgehalt und Ammoniakproduction verschiedener Gaskohlen, v. Leybold. | Ueber die Verwendung von Hydroxylamin in der Photographi, v. J. M. Eder. | Die Fabrikation des Alpha-Naphtylamin, v. O. N. Witt.* | Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.* | Bechtold's elektr. Feuermelder. | Einfluss der Photometerlänge auf das Messungsergebniss. | Darstellung von Leuchtgas aus Steinkohlentheer.

— — *1887, Bd. 265, H. 6.* Apparate zum Klären von Abwässern und zum Reinigen von Trinkwasser (Fortsetzung). | Regulirungsvorrichtungen für Gasmotoren.* | Plan, Ausführung und Veranschlagung von Blitzableitern, v. Ritgen (Schluss)*. | Mikrophon von Mix u. Genest.* | Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei, v. Lintner (Fortsetzung). | Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik, v. Guttmann (Fortsetzung). | Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation, v. Morgen (Fortsetzung).

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

9. BIND. **1888.** 2. HEFTE.

Indhold.

Om Schützenberger's volumetriske Bestemmelse af den i en Vædske opløste Iltmængde.

Med 1 Træsnit.

Af Bryggerichemiker **Anton Petersen.**

Schützenberger har som bekjendt angivet en smuk Methode til Bestemmelse af den i en Vædske opløste Iltmængde, idet han benytter sig af de hydrosvovlsyrlige Saltes Reductionsevne. Ved Hjælp af et hydrosvovlsyrligt Salt affarves en Indigoopløsning, denne farves derpaa atter ved Tilsætning af en Vædske, der indeholder fri Ilt, og af den Mængde Hydrosulphitopløsning, der bruges til atter at affarve Vædsken, beregnes Iltmængden (see d. T., 1873, S. 352). Schützenbergers

Methode anvendes endeel til Bestemmelse af Iltmængden i Ølurt, og da denne Titrering, der kan udføres med stor Nøiagtighed, maaskee kunde finde videre Anvendelse, skal jeg her, i al Korthed, tillade mig at beskrive Methoden i en lidt modificeret Form, som efter min Erfaring har vilst sig practisk. (Iøvrigt henvises til: »Schützenberger, Die Gährungserscheinungen« og »Berichte der deutschen chemichen Gesellschaft« 1879, S. 1774).

Det hydrosvovlsyrlige Salt, der benyttedes, var Calciumhydrosulphit ($CaSO_2$). Opløsningen heraf fremstilles let af suur svovlsyrlig Kalkopløsning, der gaaer i Handelen under Navn af Bisulphit. Bisulphitopløsningen rystes med Zinkstøv, hvorved Svovlsyrlingen omdannes til Hydrosvovlsyrling. En Opløsning af Bisulphit, der holder 35° Baumé, fordrer 5—7 Proc. af sin Vægt Zinkstøv. Overskuddet af Zink sætter sig hurtigt tilbunds; man afhelder den ovenstaaende Vædske i en passende Mængde udkogt og afkjølet destilleret Vand, der fylder saameget i en Flaske, at der netop endnu er Plads til Hydrosulphitopløsningen, og det Overskud af Kalkmælk, som dernæst tilsættes, for at gjøre Vædsken alkalisk. Opløsningen filtreres hurtigt gjennem en tildækket Tragt og opbevares vel tilproppet. Styrken skal være en saadan, at 10 Ccm. omtrent svarer til 1 Ccm. Ilt.

For at erfare Opløsningens omtrentlige Styrke, titreres hurtigt med basisk svovlsuur Kobbertveilte-Ammoniak. Naar man til en Opløsning heraf sætter saameget Hydrosulphitopløsning, at Farven netop forsvinder, uden at der fremkommer Bundfald, ɔ: at Kobbertveiltet reduceres til Forilte, da vil Kobbertveiltets halve Iltmængde være brugt til at ilte Hydrosulphitopløsningen:



$$2CuO + CaSO_2 = Cu_2O + CaSO_3.$$

10 Cc. af en basisk svovlsuur Kobbertveilte-Ammoniakopløsning, der indeholder 4,46 Gr. reen Kobbervitriol, $CuSO_4,5H_2O$, i 1 Liter, vil svare til 1 Ccm. Ilt. Den tilberedes af 4,46 Gr. reen Kobbervitriol, der opløses i Vand, tilsættes Ammoniak, indtil det først fremkomne Bundfald atter opløses, og fyldes op til 1 Liter.

Indigoopløsningen, der skal benyttes som Indicator, maa være af temmelig mørk Farve. Den tilberedes bedst af Indigo-

pasta (Indigocarmin), ved at opløse dette i varmt Vand, neutralisere med Natron, afkjøle og filtrere.

Fremgangsmaaden ved Titreringen er følgende:

Man affarver nøiagtigt Indigoopløsningen med Hydrosulphitopløsning, og tilsætter den Vædske, hvis Iltmængde man vil bestemme. Herved iltes en Deel Indigohvidt igjen til Indigoblaat, hvilket derefter titreres tilbage med Hydrosulphitopløsning. Man skal altsaa nøiagtigt kjende den Iltmængde, der svarer til et vist Rumfang Hydrosulphitopløsning. For at bestemme denne, benytter man sig af destilleret Vand, rystet med atmosphærisk Luft. Man veed nemlig, hvormeget Ilt Vandet kan optage af Luften ved de forskjellige Temperaturer, og har herved et Maal for Iltmængden.

Hosstaaende Tabel angiver, for forskjellige Temperaturer, den Mængde Ilt, der indeholdes i 1 Liter Vand, mættet med Ilt ved Rystning med reen Ilt. Naar Vandet rystes med atmosphærisk Luft, optages c. 1/5 af denne Iltmængde, idet man med tilstrækkelig Nøiagtighed vil kunne sætte Iltens Partialtryk i Atmosphæren lig 1/5 Atm., altsaa maa dividere Tabellens Tal med 5.

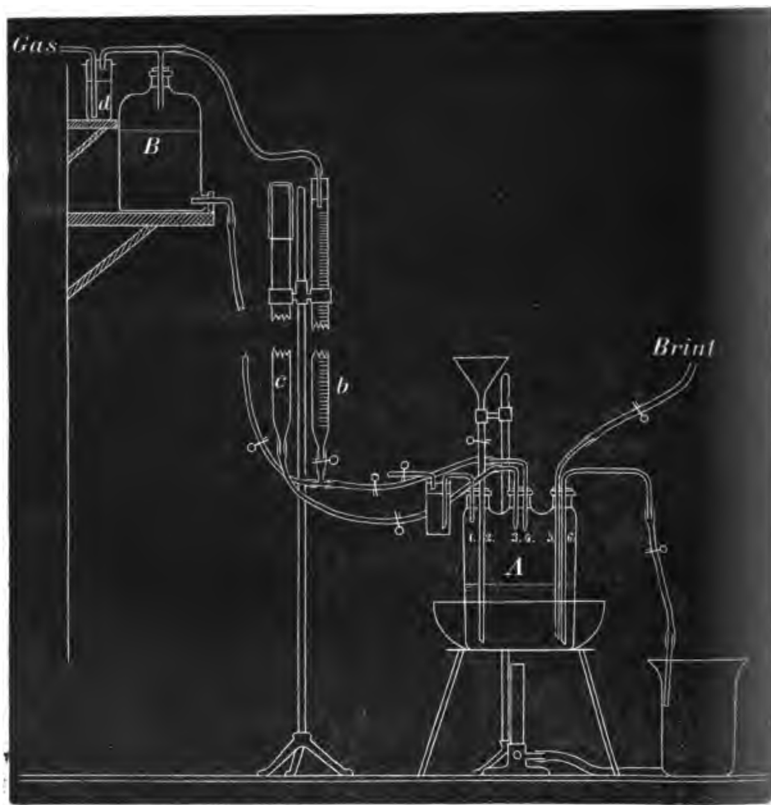
1 Liter Vand, der er mættet med reen Ilt, indeholder ved 760 Mm. Tryk:

ved 0°	—	40	Ccm.	Ilt	ved 10°	—	33	Ccm.	Ilt
— 1°	—	40	»	»	— 11°	—	32	»	»
— 2°	—	39	»	»	— 12°	—	31	»	»
— 3°	—	38	»	»	— 13°	—	31	»	»
— 4°	—	37	»	»	— 14°	—	30	»	»
— 5°	—	36	»	»	— 15°	—	30	»	»
— 6°	—	35	»	»	— 16°	—	29	»	»
— 7°	—	35	»	»	— 17°	—	29	»	»
— 8°	—	34	»	»	— 18°	—	29	»	»
— 9°	—	33	»	»	— 19°	—	28	»	»
					— 20°	—	28	»	»

Titreringen foregaaer ved en Temperatur af 40—50° (50° i Vandbadet) i en Brintstrøm, idet man anvender omstaaende Apparat.

A er en trehalset Flaske, der rummer 1 Liter og er anbragt i Vandbad. — 1 Afledningsrør for Luften i Flasken, forsynet med Vandlaas. — 2. Tilgydningsrør. — 3. Tilled-

ningsrør for Indigoopløsningen, der indeholdes i Buretten *c*. — 4. Tilledningsrør for Hydrosulphitopløsningen, der indeholdes i Flasken *B* og Buretten *b*, hvilken kan fyldes fra *B*; begge ere i Forbindelse med Gasledningen. Gassen indeholder nemlig en saa ubetydelig Mængde Ilt, at Titrervædsken kun forandrer sig meget lidt heri; for yderligere at beskytte denne, anbringes en lille Beholder med pyrogallussuurt Kali *d*, hvorigjennem



Gassen skal passere, førend den træder ind i *B*. — 5. Brinttilledningsrør. — 6. Hævert til Udtømning af *A*. Alle Rørene kunne lukkes med Klemhaner.

For at uddrive Luften, fylder man *A* med udkogt og afkjølet destilleret Vand, og dette uddrives med en Brintstrøm. Derefter kommes c. 50 Ccm. Vand i *A*, dette farves med lidt Indigoopløsning og affarves derpaa nøiagtigt med Hydrosulphit-

opløsning. Apparatet er nu færdigt til at benyttes til en Bestemmelse.

50 Ccm. Vand, rystet med Luft, gydes i *A*, hvorved den blaa Farve atter fremkommer og nu titreres med Hydrosulphitopløsning. Derefter opereres paa samme Maade med 50 Ccm. af den forelagte Vædske, og endeligt, som Control for den første Bestemmelse, andre 50 Ccm. Vand, som er rystet med Luft.

Da man af Tabellen kan beregne, hvormeget Ilt de 50 Ccm. Vand indeholde, veed man ogsaa, hvormeget Ilt der svarer til hver tilsat Cubikcentimeter Hydrosulphitopløsning, og heraf beregnes let, hvormeget Ilt den forelagte Vædske indeholder.

Til nærmere Oplysning tjener følgende Exempel:

50 Ccm. Vand af 15° = 2,5 Ccm. Hydrosulphitopl.:
50 Ccm. Urt — 1,2 Ccm. „
50 Ccm. Vand af 15°, rystet med Luft = 0,30 Ccm. Ilt.

Man har altsaa:

$$\frac{0,30}{x} = \frac{2,5}{1,2}$$

$$x = \frac{0,30 \times 1,2}{2,5} = 0,14.$$

1 Liter Urt indeholder altsaa 2,8 Ccm. Ilt. For Sikkerheds Skyld bør man, som nævnt, altid foretage 2 Iltbestemmelser i Vand, een før og een efter Titreringen af den forelagte Vædske. Flasken *A* er saa stor, at man godt kan udføre flere Titreringer itræk, uden at tømme Indholdet ud; men efterhaanden fortyndes Vædsken saa stærkt, at Affarvningspunctet ikke længer er tydeligt; man maa da udtømme Indholdet gjennem Hæverten, tilsætte en ny Portion Indigoopløsning, som affarves o. s. v.

Da der ved Blandingen af luftholdigt Vand med en ammoniakalsk Kobberforilteopløsning kun forbruges omtrent Halvdelen af den i Vandet indeholdte Iltmængde til at ilte Kobberforiltet til Tveilte, kan man ikke anvende en ammoniakalsk Kobbersulphatopløsning istedetfor Indigoopløsningen. Noget lignende som med Kobberopløsningen finder Sted ved Indigoopløsningen, naar denne er suur, eller naar man lader Iltningen foregaae ved en for lav Temperatur. De anvendte Opløsninger maae derfor have en svag alkalisk Reaction, og Temperaturen i *A* maae ikke synke under 40°. Reactionen

maa dog ikke være stærkt alkalisk, da Vædsken i dette Tilfælde antager en mørk bruunguul Farve, som utydeliggjør Farvenuancen ved Affarvningen.

For at forhindre Luften i at trænge ind i *A*, idet man fylder Vædske gjennem Tragten, lader man altid en Vædskesøile staae i Røret 2, til et bestemt Mærke lige under Tragten.

Naar Røret 2 er fyldt med Vand og man skal titrere en anden Vædske, eller omvendt, maae man selvfølgeligt først fortrænge den gamle Vædskesøile med ny Vædske. Man affarver atter og gyder derpaa de 50 Ccm. Vædske gjennem Tragten.

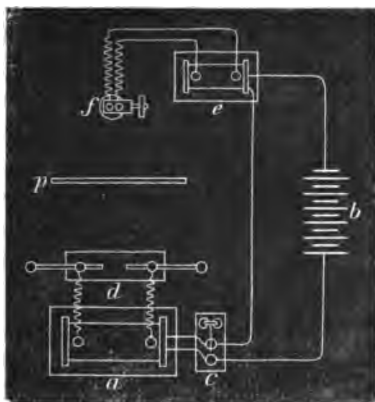
Titreringen fordrer nogen Øvelse, da det er temmelig vanskeligt i Begyndelsen at iagttage Indigoens Iltningsgrad ved en saa farvet Vædske, som f. Ex. Ølurts; men med nogen Øvelse opnaaes meget nøiagtige Resultater.

Det ultraviolette Lyses Indflydelse paa Luftens elektriske Ledningsevne. Ved Forsøg, som *H. Hertz* i Carlsruhe udførte, blev der anvendt to samtidigt optrædende elektriske Gnister; den ene var temmelig kort, og dens Gnistvidde ɔ: den største Afstand mellem Elektroderne, som tillod Gnisten at danne sig, skulde maales. Det viste sig nu, at Gnistvidden blev kjendeligt formindsket, naar der blev stillet en Skjærm mellem de to Gnister. For at undersøge Aarsagen hertil blev det i Figuren fremstillede Apparat opstillet. Det bestaaer af en Ruhmkorffs Inductionsrulle *a* og en mindre Inductionsrulle *e*. De to Rullers Hovedledninger vare indskudte i samme Kredsløb, i hvilket ogsaa Batteriet *b* fandtes. Den for begge Inductionsruller fælles Hovedstrøm blev vexelviis afbrudt og sluttet ved Afbryderapparatet *c* med Qviksølvcontacter. Det store Inductionsapparats Gnister, der vare omtrent 1 Cm. lange, bleve dannede i en almindelig Udlader *d*, og det lille Apparats i et Gnistmikrometer *f*, hvor Gnistens Længde (1—2 Mm.) kunde maales. De to Gnistapparater bleve stillede overfor hinanden, sædvanligt med parallele Gnistbaner, og mellem dem kunde der anbringes Skærme *p* af forskjellig Art. Det viste sig nu, at naar man uden Skjærm

havde indstillet *f* paa den største Gnistlængde, og havde sat Apparatet i Virksomhed, ophørte Gnisterne ved *f*, saasnart en Skjærm af Metal, Glas, Glimmer, Ebonit o. s. v. blev anbragt ved *p*. Virkningen kunde mærkes i 1 M.s Afstand, men tog til ved Afstandens Formindskelse. For at faae et Maal for Virkningens Størrelse, blev Gnistvidden maalt i forskjellige Afstande med og uden Skjærm. Der blev fundet

Afstand mellem *d* og *f*	= 50,	40,	30,	20,	10,	5,	2 Cm.
Gnistvidde i *f* uden Skjærm	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,8 Mm.
med Skjærm	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8 Mm.

Af de to Gnister betegnes den ved *d* som den active, fordi Virkningen til Forøgelse af Gnistvidden i *f* udgaaer der-



fra, medens Gnisten i *f* kaldes den passive. Det viser sig, at Virkningen er temmelig uafhængig af Forholdene ved den active Gnist, hvorimod Virkningen afhænger af, hvorledes den passive Gnist bliver dannet. Udladninger mellem Spidser i *f* bleve kun i ringe Grad paavirkede af den active Gnist. Virkningen viste sig tydeligst ved korte Gnister (omtrent 1 Mm. lange) mellem to Kugler som Udladere og af Diameter 5—10 Mm.

Hertz har anstillet en Række Forsøg for at undersøge, hvorvidt Virkningen skyldes Straaler, der fulgte Lysets Love. Den retlinede Udbredelse af Virkningen blev paaviist ved at stille begge Gnistbaner lodrette og føre en Skjærm med en lodret Kant ind mellem Gnisterne. Det viste sig, at Gni-

sterne ved *f* ophørte pludseligt og netop i det Øieblik, da den lodrette Kant af Skjærmen naaede Forbindelsesplanet mellem Gnisterne. Blev der stillet en Skjærm med et Hul i for den active Gnist og blev *f* bevæget bag Skjærmen, iagttoges Virkningen af den active Gnist, hver Gang *f* kom ind i det kegleformede Rum bag Skjærmen, hvor der kan trænge Lys ind fra den active Gnist.

For at undersøge, hvorvidt de virksomme Straaler kunne gjennemtrænge Stofferne, blev der dannet en Mængde forskjellige Skjærme. Det viste sig, at de fleste faste Legemer, saaledes Glas, Glimmer, selv i yderst tynde Blade, Ebonit, Paraffin o. s. v. vare uigjennemtrængelige for Straalerne. Flere Krystaller viste sig dog i høiere eller ringere Grad gjennemtrængelige, saaledes krystalliseret Sukker, Alun, Kalkspath, Steensalt, Gibs (Marienglas) og især Bjergkrystal viste sig næsten fuldstændigt gjennemstraalelig for de virksomme Straaler. Bjergkrystal svækkede næppe Virkningen kjendeligt i flere Cm.s Tykkelse. Vædsker bleve undersøgte i et Kar med en Bund af Bjergkrystal. Vand viste sig meget gjennemstraaleligt; i tynde Lag vare concentreret Svovlsyre, Alkohol og Æther gjennemstraalelige. Af Saltopløsninger vare Opløsninger i Vand af svovlsuurt Kali, Natron og Magnesia gjennemstraalelige, selv i concentreret Tilstand. Luftarterne viste sig for de flestes Vedkommende gjennemstraalelige, ligesom den atmosphæriske Luft. En Undtagelse danner Lysgas, som næsten er uigjennemtrængelig for Straalerne. Luftarterne bleve undersøgte i et 20 Cm. langt Glasrør, der blev lukket for Enderne ved Qvartsplader.

Ved Forsøg, der vare analoge med Mellonis Forsøg over Varmestraaler, blev det paaviist, at de virksomme Straaler tilbagekastes og brydes som Lysstraaler. Imidlertid viste deres Brydningsforhold sig større end de synlige violette, ja endogsaa end de usynlige chemisk virksomme Straalers, idet de strakte sig ud over det Sted, hvor Spectret, optaget paa en photographisk Plade, ophører. Dette bekræftes, derved at det photographerede Spectrums Udstrækning ikke formindskes kjendeligt, naar Straalerne gaae gjennem Lysgas.

De fleste Flammer viste sig at udsende det ultraviolette Lys, som indvirker paa en Udladnings Gnistvidde, altsaa paa Luftens Ledningsevne; deres Virkning er dog langt ringere

end en elektrisk Gni sts. Sollyset manglede disse Straaler, som maae antages at være blevne absorberede af Luften. I Magniumlys og især i det elektriske Buelys var der store Mængder af det virksomme Lys tilstede, derimod ikke i Lyset fra hvidglødende Platin, ligesom heller ikke i Flammerne af brændende Phosphor, Natrium og Kalium.

Samtidig med Hertz har Svenskeren ***Svante Arrhenius*** paaviist Indflydelsen af ultraviolet Lys paa Lufts Ledningsevne, idet han paaviste, at Luft kan optræde som Leder selv overfor Potentialforskjelle, der ere mindre end 1 Volt, naar den belyses ved en elektrisk Udladning. Arrhenius benyttede et i en ret Vinkel bøiet Glasrør. Igjennem den ene Gren af Røret, der indeholdt fortyndet Luft, blev der sendt en Strøm fra en Holz's Elektriseermaskine. Den ene Elektrode for Strømmen var en Aluminiumplade, der var anbragt i Rørets Ombøining og vendte sin Flade mod den Green, som ikke modtog Strøm fra Elektriseermaskinen.

I denne Gren var der indsmeltet 6 Platintraade, siddende parviis overfor hinanden, saa at de to og to vendte Spidserne mod hverandre. Bleve to af disse Traade forbundne hver med sin Pol af et Batteri og med et Galvanometer, kunde dette vise en Strøm fra Batteriet og altsaa gjennem Luften i Røret, naar denne Luft blev belyst ved den fra Aluminiumpladen udgaaende elektriske Udladning. (***Wiedem. Ann.*** Bd. 31, S. 983 og Bd. 32, S. 545). K. P.

Om Anbringelse af Glødelamper i Række. Ved elektrisk Belysning har man hidtil benyttet sideordnede Lamper i overveiende Grad. I de senere Aar er man begyndt at ville anvende Lamperne ordnede i Række. Saaledes har f. Ex. ***Bernstein*** i Wien og et Selskab i Amerika meent udelukkende at kunne benytte denne Fremgangsmaade istedetfor den ældre. ***W. Siemens*** og ***Halske*** har undersøgt den nye Methodes Fortrin og Mangler, og Resultatet heraf fremsatte den førstnævnte i et Foredrag, som han holdt i den elektrotechniske Forening i Berlin. Efter hans Mening kan den nye Fremgangsmaade i det Hele og Store ikke løse Spørgsmaalet om elektrisk Belysning heldigere og bedre end den hidtil brugte. I økonomisk Henseende vil den ældre Fremgangsmaade være at foretrække i mange Tilfælde, som f. Ex. ved Belysning af Huse. Foruden dette er der endnu Følgende at lægge Mærke til.

Som bekjendt skal man ved Brugen af Lamper i Række have meget stærk Spænding ved Elektricitetskildens Poler. Man maa derfor bruge en forholdsviis kort og tyk Kultraad i Lampen, medens det omvendte finder Sted ved sideordnede Lamper. Er Lysstyrken stor, gjør dette ikke synderlig til Sagen, men ved mindre Lysstyrke, f. Ex. ved Belysning af Værelser, er denne Omstændighed en Mangel. Kullet maae da være uforholdsmæssigt kort og tykt, og derved vil der indtræde altfor stort Varmetab ved Afledning gjennem Kullets Metalindfatning.

En væsenlig Fordeel ved Methoden er den, at man kan belyse langt større Districter end tidligere, og at den kan anvendes med Held, hvor Lamperne er spredte langt fra hverandre, fordi de forholdsviis tynde Ledninger, man kan anvende ved Lamper i Række, forringe Omkostningerne til Ledningssystemet. Desuden vil Kullets Tykkelse bevirke, at en Lampe, der bliver ubrugbar, ikke slukkes brat, men gradeviis aftager i Lysstyrke. Forandringer i Strømstyrken, der ellers have en følelig Indflydelse paa Glødelampernes Lys, ville her saagodtsom ikke gjøre sig gjældende.

En anden Side af Sagen, der ikke maa lades ude af Betragtning, naar det gjælder Belysning af Huse, er den store Fare for Menneskeliv ved Anvendelse af Strømme med stærk elektrisk Spænding. Ved sideordnede Lamper er der forholdsviis svag Spænding i Kredsløbet, saa at Lampen og tilhørende Biapparater er tilgjængelige for Forbrugerne, der i Reglen ikke ere udsatte for at tage Skade ved at berøre Dele af Kredsløbet. Dette er ikke Tilfældet, naar Lamperne ordnes i Række.

Med Hensyn til Livsfaren for Mennesket, naar en Strøm gjennemløber Legemet, har man ikke noget stort Materiale at bygge paa. Det vil ved Anvendelse af Lamper i Række være heldigst at bruge Vexelstrømme, og netop for disses Vedkommende har man fra Lægevidenskabens Omraade Erfaring for, at selv lave Spændinger kunne foraarsage farlige Virkninger paa Nerverne. For eensrettede Strømmes Vedkommende har *Heim* viist, at man kan taale Strømmen fra en Elektricitetskilde med en Spændingsforskjel ved Polerne paa indtil 100 Volt. Man kan imidlertid ikke opstille noget Maximum af Spænding, som den menneskelige Organisme kan taale, thi

Elektricitetens Virkning afhænger af Overhudens Ledningsevne og af Størrelsen af den Flade, hvorigjennem Strømmen træder ind. Spørgsmaalet om, hvad der nu er bedst at anvende, skiftende eller eensrettede Strømme, lader sig ikke endnu besvare. *Helmholtz* og *Werner-Siemens* mene, at man kan forudsætte, at skiftende Strømme hovedsageligt virke paa Nerverne, medens eensrettede Strømme ødelægge Organismen, muligt ved stærke elektrolytiske Virkninger. Charakteristisk er det, at Mennesker, der ere ramte af skiftende Strømme, ofte kaldes til Live, medens dette ikke er skeet, naar nogen er ramt af eensrettede Strømme. Det maa dog ansees for urigtigt at udsætte Menneskeliv for Fare ved Strømme med høi Spænding, enten af den ene eller den anden Slags, og *Siemens* mener derfor, at Anbringelse af Lamper i Række kun kan bruges, hvor dens Fordele træde tydeligt frem, som ved Belysning af Gader, Torve, Fabriker o. s. v. De tidligere nævnte Fordele tilligemed hele Simpelheden i Anlæg og Drift vil paa dette Omraade sikre Methoden god Anvendelse. (*Elektrotechn. Zeitschrift*, H. 1, 1888.) A. A.

Magnetisering af en Jerncylinder ved en Strøm gjennem Cylindrens Axe. *Paul Innet* har forelagt Akademiet i Paris Beretning om følgende Forsøg. En Jerncylinder, der var 30 Cm. lang og havde en Diameter paa 1,5 Cm., blev ved et Snit gjennem Axen deelt i to Dele. Snitfladerne blev filede glatte, og efterat de to Halvdele vare lagte sammen igjen, blev en Strøm af 50 Ampère sendt gjennem Cylindren. Strømmen vedvarede i flere Timer. Derefter bleve de to Halvdele tagne fra hinanden, og den plane Side af den ene bedækkedes med Papir, hvorpaa der blev strøet Jernfilspaaner. Disse ordnede sig i to Linier, parallele med Axen. *Innet* forklarede dette saaledes. Cylindren magnetiseres ved Strømmen, saaledes at Smaamagneterne ordnes ringformigt om Strømmens Midtlinie. En heel Cylinder vil derfor ingen fri Magnetisme vise. Naar Cylindrens to Halvdele fjernes fra hinanden, brydes disse Ringe, og Halvdelen af hver Ring faaer en Magnetpol paa hver Side af Axen. Disse Poler danne de to omtalte Linier. Nærmes Cylindrens ene Halvdeel til en Magnetnaal, stiller denne sig vinkelret paa Cylindrens Axe. (*Elektrotechn. Zeitschr.*, H. 1, 1888). A. A.

Om Dannelsen af Lævulinsyre, en Reaction for alle sande Kulhydrater. Følgende Forhold ere, naar et Stof viser dem alle, Kjendetegn paa, at der foreligger et virkeligt Kulhydrat: 1) Gjæringsevne, 2) optisk Activitet, 3) Reductionsevne overfor Fehlings Vædske, 4) Guulfarvning ved Alkalier, 5) Phenylhydrazinreaction, 6) Farvereaction med aromatiske Alkoholer og Syrer o. s. v. Mangle derimod nogle af disse Reactioner (f. Ex. Gjæringsevnen hos Arabinose og Sorbin, enkelte andre Reactioner hos Inosit), kan man være i Tvivl om, hvorvidt vedkommende Stof maae regnes til Kulhydraterne, thi mange andre Stoffer vise nogle af de nævnte Reactioner, f. Ex. 3, 4, 5 og 6.

Det var ønskeligt at have en Reaction, der indtraadte for alle Kulhydraters Vedkommende, og som paa den anden Side ikke gjaldt for nogetsomhelst andet lignende Stof; en saadan Reaction synes man at have i Kulhydraternes Forhold overfor fortyndede Mineralsyrer; thi i alle hidtil undersøgte Tilfælde har det viist sig, at de Stoffer, der utvivlsomt ere Kulhydrater, ved Opvarmning med fortyndede Syrer, foruden Myresyre og Huminsubstans, danne tydeligt paaviselige Mængder *Lævulinsyre;* denne Syre (Acetylpropionsyre $C_2H_3O.CH_2.CH_2.COOH$) dannes saaledes af Rørsukker, Dextrose, Lævulose, Inulin, Stivelse, Arabin, Cellulose, Mælkesukker, Galactose o. fl., medens den ikke dannes af saadanne Stoffer, der ligne Kulhydrater, men ikke henhøre til disse. For nærmere at begrunde den af *Kent* og *Tollens* fremsatte Formodning, at Dannelsen af Lævulinsyre var en charakteristisk Egenskab hos Kulhydraterne, der kan benyttes som Kjendetegn paa disse, har *Wehmer* og *Tollens* undersøgt en Række Stoffer, deels henhørende til de egenlige Kulhydrater, deels til Glykosiderne eller til Stoffer, der ere beslægtede med Kulhydraterne, samt tillige fjernere staaende Stoffer. Sønderdelingen af Stofferne skete ved Hjælp af 20 Proc.-holdig Saltsyre, idet vedkommende Stof blev ophedet med denne Syre i 20 Timer paa Vandbad i Kolber med Kautschukprop, i hvilken var anbragt et langt Glasrør.

Efterat Kogningen var tilendebragt, blev Opløsningen filtreret fra udskilt Huminsubstans; Filtratet blev 4 Gange udrystet med sit lige Rumfang Æther; det ætheriske Udtræk blev filtreret, hvorefter Ætheren afdestilleredes. Den efter-

ladte Rest blev henstillet i Damptørreskab i $^1/_2$—1 Time, indtil den ikke mere lugtede stærkt suurt; den blev derefter prøvet med Fehlings Vædske og især med Jod og Natron; indtræder der ingen Jodoformreaction, er Dannelsen af Lævulinsyre nemlig udelukket; indtræder Jodoformreactionen, er Lævulinsyrens Nærværelse dog ikke beviist, da denne Reaction som bekjendt ogsaa indtræder, naar flere andre Stoffer er nærværende. Saafremt Lævulinsyre ifølge Jodoformreactionen kan være tilstede, opløses Resten i Vand, Opløsningen filtreres og Filtratet digereres ved jevn Varme med Overskud af Zinkilte. Man filtrerer atter, og det som oftest bruunligfarvede Filtrat digereres med Dyrekul og afdampes, hvorved lævulinsuurt Zinkilte tilsidst stivner krystallinsk. Dette Zinksalt omdannes til Sølvsalt ved Fældning af dets concentrerede Opløsning med salpetersuurt Sølvilte og Omkrystallisation af Bundfaldet.

Naar Zinksaltet er nogenlunde reent, kjendes Sølvsaltet let paa Krystallernes sexsidede Form. Saltet presses og tørres over Svovlsyre.

Ved Extractionen med Æther faaer man langtfra al Lævulinsyre udtrukket; Huminsubstansen tilbageholder en ikke ringe Mængde af Syren. De virkelige Kulhydrater og Glycosider give altid let betydelige Mængder Lævulinsyre.

1. *Dextrose* og *Stivelse*. 10 Gram Dextrose gav 2 Gr. Humin og 1,3 Gr. reent Zinklævulat; 10 Gram Stivelse gav 2,5 Gram Humin og 2 Gr. raat Zinklævulat.

2. *Sorbose* (Sorbin). 3,5 Gr. reen Sorbose gav 1,2 Gr. Humin, men kun en ringe Mængde af et Sølvsalt, der sandsynligviis var Sølvlævulat.

3. *Salicin*. 10 Gr. Salicin gav 1,7 Gr. Zinklævulat.

4. *Amygdalin*. 5 Gr. Amygdalin gav 0,3 Gram Humin og høist ubetydeligt Sølvlævulat.

5. *Inosit* sønderdeles ikke af Saltsyre og giver altsaa ikke Lævulinsyre; det er derfor *ikke noget ægte Kulhydrat;* efter *Maquenne's* Undersøgelser er det et Benzoladditionsproduct, maaskee C_6H_{12}, hvori 6 H erstattes af 6 OH.

6. *Isosaccharin* og *Saccharin* giver ingen Lævulinsyre.

7. *Phloroglucin*, $C_6H_6O_3$ giver ingen Lævulinsyre.

8. *Carmin* gav heller ingen Lævulinsyre.

9. *Tannin* gav heller ingen Lævulinsyre og kan altsaa ikke betragtes som noget Glycosid.

10. *Dyriske Substanser. Chondrin* skal efter nogle Angivelser ved Kogning med Syrer spaltes, idet der bl. a. dannes Glykose. Forff. fandt, at der ved den anførte Behandling med Saltsyre kan fremstilles lidt lævulinsuurt Sølvilte, og at det anvendte Chondrin derfor maae have indeholdt noget Kulhydrat; om dette har været tilstede som integrerende Bestanddeel, er dermed ikke afgjort.

Elastin gav derimod aldeles intet lævulinsuurt Sølvilte og indeholder altsaa intet Kulhydrat.

11. *Casein* gav heller ikke Spor af lævulinsuurt Sølvilte og kan altsaa ikke indeholde nogen Gruppe, der ved Behandling med Saltsyre kunde give Anledning til Dannelsen af Kulhydrat.

12. *Fibrin* gav ligesaalidt som Casein noget lævulinsuurt Sølvilte.

13. *Blod* gav, efterat Æggehvidestofferne vare bortskaffede og Filtratet inddampet til Tørhed, ved den omtalte Behandling en ringe Mængde af et Sølvsalt, der muligviis var lævulinsuurt Sølvilte.

14. *Normal Urin* skal efter nogle Angivelser altid indeholde lidt Kulhydrat, medens den efter andre benægtes at indeholde Kulhydrat. Ved den ovenanførte Behandling fandtes i 5 Liter Urin ikke saameget Kulhydrat, at det var muligt med Bestemthed at paavise Dannelsen af lævulinsuurt Sølvilte. Der er altsaa kun Mulighed for, at der kan være et ringe Spor af Kulhydrat tilstede i normal Urin.

15. *Kartoffelsaft*, der var fuldstændigt befriet for Stivelse, gav ved den ovenanførte Behandling lævulinsuurt Sølvilte, og Kartoflerne indeholde altsaa foruden Stivelse tillige andre Kulhydrater.

16. *Piperinsyre* gav ikke lævulinsuurt Sølvilte.

Det fremgaaer af samtlige foretagne Undersøgelser, at alle de Stoffer, der utvivlsomt ere Kulhydrater, ved Behandling med Saltsyre paa den anførte Maade give Lævulinsyre, og det samme er Tilfældet med flere Glykosider. Stoffer, der ligne Kulhydrater, men ikke henhøre til disse, give ikke Lævulinsyre. *Inosit* giver ikke Lævulinsyre og er derfor ikke noget ægte Kulhydrat. *Carmin*, *Tannin*, *Elastin*, *Casein* og *Fibrin* give ikke kjendelige Mængder lævulinsuurt Sølvilte, medens derimod *Chondrin* giver lidt af dette Salt og derfor

maa indeholde lidt Kulhydrat. Normal Urin indeholder ikke Kulhydrat af nogen Betydning. (Liebigs Annal. Bd. 243, S. 314—334, 1888).

De samme Forfattere have undersøgt det oprindeligt af Butlerow fremstillede *Methylenitan* (Loew's s. k. *Formose*, see d. T., 1886, S. 140—144) paa samme Maade som de ovennævnte Stoffer. *Tollens* har tidligere fundet, at Butlerows Methylenitan *ikke* gav *Lævulinsyre* ved Ophedning med Svovl- eller Saltsyre, medens det derimod var muligt at fremstille *Mælkesyre* af den med Svovlsyre kogte Masse.

Forff. have nu fremstillet Formose efter Loew's Methode; de fandt, at Formlen for de fremstillede Producter altid svarede til Formlen for et Kulhydrat, men varierede med Tørringsmethoden mellem $C_6H_{12}O_6$, $C_{12}H_{22}O_{11}$ og $C_6H_{10}O_5$. Ved Behandling med Saltsyre dannedes *ingen Lævulinsyre. Formose forholder sig altsaa i denne Henseende afvigende fra alle egenlige Kulhydrater og er derfor ikke noget Kulhydrat.* (*Liebigs Ann.* Bd. 243, S. 334—342, 1888.)

O. T. C.

Jodstivelsens Sammensætning. *Mylius* har (s. d. T. 1886, S. 146) opstillet den Formodning, at Jodstivelsen kun kunde dannes, naar der var Jodbrinte eller Jodalkalier foruden frit Jod tilstede; denne Anskuelse har *H. B. Stocks* imødegaaet (Chem. news N 56, S. 212, 1887), idet han dog kun støtter sig til qvalitative Forsøg. *F. Seyfert* har fornyligt meddeelt nogle qvantitative Forsøg, der tyde paa, at den af Mylius antagne Formel $HJ.(C_{24}H_{40}O_{20}J)_4$ ikke er fuldstændigt rigtig. Seyfert's Undersøgelser gik ud paa at prøve, om det Forhold, at en klar vandig Stivelseopløsning, der er blandet med en Jodopløsning, ved Tilsætning af uorganiske Syrer udskiller Jodstivelsen qvantitativt, lod sig anvende til qvantitativ Bestemmelse af Stivelse. Først og fremmest maatte da Jodstivelsens Sammensætning bestemmes.

Med Hensyn til Tørringen af Stivelsen fremgaaer det af Forf.s Undersøgelser, at denne meget vel lader sig udføre ved en Temperatur, der ikke overskrider 110°, saaledes at man tilsidst naaer constant Vægt. Tørringen blev foretaget i Meyer's Luftbad, idet Stivelsen var anbragt i et tyndvægget Glasrør, der kunde lukkes med en indsleben, tætsluttende Prop. Selv ved 110° influerer dog Ændringer i Luftens Fug-

tighedsgrad paa den constante Vægt af Stivelsen, da denne endnu er hygroskopisk ved Temperaturer, der ligge over Vandets Kogepunct.

De tørrede Stivelseprøver anbringes efter den sidste Veining strax i tørre, lufttætte Rør og anvendes til Analyse.

Da Stivelsen indeholder smaa Mængder af fremmede Stoffer, kan man regne, at 99 Proc. af den tørrede Stivelse forener sig med Jod. Forf. undersøgte tillige, hvormeget Substans der lod sig udtrække af den anvendte Stivelse med Alkohol. Af en klar, vandig Stivelseopløsning eller af Stivelseklister lader Stivelsen sig fælde qvantitativt ved Tilsætning af Alkohol; naar Vædsken mindst indeholder 76 Proc. Alkohol fremkommer et osteagtigt Bundfald, der efter Filtrering og Udvaskning med Alkohol og Æther tørres ved 105° til constant Vægt. Paa denne Maade kunde gjenvindes 99,37 Proc. af den oprindeligt anvendte Mængde Stivelse.

Stivelsens Forhold til Jod blev undersøgt paa følgende Maade. En afmaalt Mængde af en Stivelseopløsning blev bragt i en Maalekolbe, der var forsynet med indsleben Glasprop, og derpaa fortyndet med Vand; fra en Burette tilsattes derpaa 50 Ccm. af en titreret Opløsning af Jod i saa lidt Jodkalium som muligt; til Blandingen blev derefter føiet noget conc. Saltsyre, omrystet, fyldt op til Mærket og atter omrystet kraftigt. Efter nogle Timers Forløb har Jodstivelsen sat sig tilbunds; man tager derpaa afmaalte Mængder af den ovenoverstaaende Jodopløsning og titrerer den med svovlundersyrligt Natron. For at kunne udtage disse Portioner af Jodopløsningen, uden at Bundfaldet røres op i Blandingen, forsynes Pipetten med et Mundstykke af Kautschukslange. Har man titreret nogle Rumfang af den klarede Jodopløsning, kan man bagefter titrere Resten samt Bundfaldet i Kolben, idet man tilsætter Overskud af svovlundersyrligt Natron og derpaa titrerer tilbage med Jod. Selvfølgeligt foregaaer Titreringen uden Anvendelse af Stivelse som Indicator.

Beregner man nu, hvormange Ccm. svovlundersyrligt Natron, der ere medgaaede til Titrering af saavel Opløsning som Bundfald, finder man, at der nøiagtigt er brugt saameget, som der svarer til Titren af de tilsatte 50 Ccm. Jodopløsning; dette beviser, at den blaae Jodstivelse ikke indeholder Jod som Jodbrinte; thi i saa Fald maatte der være medgaaet mere svovl-

undersyrligt Natron til Titreringen, end der svarede til det frie Jod.

Den Stivelseoplesning, der anvendes til Forsøget, maa ikke være klumpet, da Klumperne blive sorte, naar de have mættet sig fuldstændigt med Jod, og derefter kun langsomt angribes af svovlundersyrligt Natron.

Hvad enten Forsøgene bleve anstillede med concentrerede eller fortyndede Stivelseopløsninger, bleve Resultaterne de anførte. Da det nu herved var beviist, at Stivelsen kun forener sig med frit Jod, gjaldt det at paavise, hvormeget af dette der blev optaget; det bekræftedes herved, at ***Jodstivelse er en chemisk Forbindelse.*** Til Analyserne blev anvendt Jod, der i 7 Dage var tørret til constant Vægt. Forsøgene viste, at Stivelsen optog gjennemsnitligt 22,56 Proc. Jod; da imidlertid Stivelsen kun indeholder 99 Proc. reen Stivelse, der kan forene sig med Jod, svarer den optagne Mængde af dette Stof til 22,79 Dele paa 100 Dele reen Stivelse; herefter indeholder Jodstivelse 18,56 Proc. Jod; ***Mylius*** fandt i Jodstivelse, der var tørret i Vacuum og fremstillet af klar vandig Stivelseopløsning, 18,47 Proc. Jod. Under Forudsætning af, at Stivelsemoleculet har den af Pfeiffer og Tollens angivne Formel $C_{24}H_{40}O_{20}$, hvilken Formels Rigtighed Mylius har bekræftet, føre de ovennævnte Analyser til følgende Formel for Jodstivelse $(C_{24}H_{40}O_{20})_6J_7$, eller et Multiplum deraf; efter Beregning kræver denne Formel et Indhold af 18,61 Proc. Jod i Jodstivelse.

Rigtigheden af denne Formel har Seyfert godtgjort ved en practisk Prøve; saafremt den er rigtig, maa nemlig den Mængde Jod, som en vis Mængde Stivelse berøver en Jodopløsning, ved Multiplication med 4,37 give den anvendte Mængde Stivelse.

Fiintmalet Meel af tørrede Kartofler, der efter Kobbermethoden havde viist et Indhold af 73,10 Proc. Stivelse, gav ved Bestemmelse efter det anførte Princip ved Jodmethoden 73,00 Proc.; en anden Prøve, der efter v. Asboth's Barytmethode havde givet 73,64 Proc. Stivelse, gav efter Jodmethoden 73,90 o. s. fr. Det er altsaa muligt at bestemme Stivelse ved Jod ad titrimetrisk Vei. Følgende Methode er hensigtsmæssig til Bestemmelse af den virkelige Stivelse-

mængde i en forelagt Stivelsepreve og lader sig udføre i kort Tid.

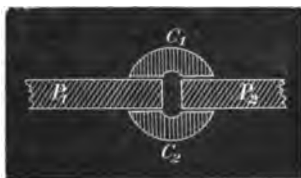
1 Gram Stivelse overheldes med 100—150 Ccm. varmt Vand og forklistres fuldstændigt under hyppig Omrystning og Henstand paa kogende Vandbad; Forklistringen er tilendebragt efter to Timers Forløb. Man skyller derpaa det hele ned i en Maalekolbe paa 500 Ccm., tilsætter 50 Ccm. Jodopløsning, der pr. Liter indeholder 12—13 Gr. Jod og saa lidt Jodkalium som muligt, og derpaa 20 Ccm. conc. Saltsyre, hvorefter man fylder Vand til Mærket og omryster godt. Efterat Bundfaldet har sat sig saavidt, at man kan tage 100 Ccm. klar Opløsning ud af Kolben, titrerer man disse 100 Ccm. med svovlundersyrligt Natron, og heraf beregnes den samlede Mængde Jod i 500 Ccm. Opløsning; Differensen mellem den oprindelig tilsatte Jodmængde og den Jodmængde, der fandtes i Opløsningen, giver Jodmængden i Bundfaldet; multipliceres denne med 4,37, faaes den forhaandenværende Mængde Stivelsesubstans; Multiplication med 4,41 giver Mængden af tørre Stivelsekorn. (*Zeitschrift f. angewandte Chemie*, 1888, S. 15—19).

O. T. C.

Benardos Fremgangsmaade til Lodning og Sveisning ved den elektriske Lysbue. I et Foredrag, som *R. Rühlmann* har holdt i October 1887 i den elektrotechniske Forening i Berlin, har han skildret den Anvendelse af Varmen i den elektriske Lysbue til Bearbeidning af Metaller, som han har iagttaget i *Benardos* Værksteder i St. Petersborg. Hovedsagen ved Fremgangsmaaden belyses bedst ved det i omstaaende Figur illustrerede Exempel; det deri fremstillede Arbeide bestaaer i at sammenlodde Randen af to lodret stillede Metalplader, der ere viste i vandret Gjennemsnit. Dette udføres ved at føre Randen tæt sammen og paa det Sted, hvor Lodningen skal paabegyndes, at anbringe to Stykker C_1 og C_2 af Graphit eller Cokes; mellem dem og Pladens Rande anbringes smaa Stykker af det Metal, hvoraf Pladerne ere dannede. Nu forbindes Pladerne med den *negative* Pol af en kraftig Elektricitetskilde, medens den anden Pol forbindes med en Kulstang af saadanne Dimensioner, som anvendes ved Buelyset. Man indleder Strømmen ved at berøre det indbragte Metal mod Kulstangen og danner derpaa en Lysbue ved at fjerne den

nogle Millimeter. Følgen heraf er, at der fremkommer en local Smeltning, deels af det indbragte Metal og deels af Pladernes Rande, saa at disse forbindes ved en homogen sammensmeltet Masse. Afbrydes Strømmen, størkner Metallet strax paa Grund af den hurtige Bortledning af Varmen. Sammenlodningen fortsættes nu, derved at Graphitstykkerne C_1 og C_2 flyttes opad langs Randene. Det ved Strømvarmen smeltede Metal hindres i at løbe fra, deels ved Graphitstykkerne, deels ved det iforveien størknede Metal.

Man lader Metallet danne den negative Pol, idet det viser sig, at det meget hurtigt brænder op, naar det danner den positive Pol, hvorimod det som negativ Elektrode i Lysbuen er under en stærkt reducerende Paavirkning. Af denne Grund



behøver Metallet saagodtsom ingen forudgaaende Rensning paa sin Overflade, idet Metalilterne reduceres.

I d. T. 1887, S. 116, findes *Elihu Thomsons* Fremgangsmaade til Sammenlodning af Traade og Stænger ved Elektricitet omtalt. Ved Sammenligning mellem Thomsons og Benardos Methoder vil det sees, at de ere i væsenlig Grad forskjellige. Thomson sender Strømmen igjennem de to Stykker, som skulle forbindes, fra det ene gjennem Sammenføiningsstedet til det andet. Paa Grund af den aldrig fuldkomne Berøring vil Strømmen møde en forholdsviis stor Modstand i Berøringsstedet, og her vil der altsaa i Henhold til Joules Lov foregaae en stærkere Opvarmning end i de sammenhængende Dele af Lederen. Ved en meget stærk Strøm vil Metallet derfor kunne smelte sammen ved Berøringsfladen, uden at være bleven opvarmet til Smeltning andre Steder.

Ved Benardos Fremgangsmaade sendes Strømmen ogsaa gjennem den Gjenstand, der skal bearbeides, men Tilledningen skeer gjennem en elektrisk Lysbue paa det Sted, hvor Lodningen skal foregaae. Den store Modstand i denne fremkalder en langt større local Ophobning af Varme end Modstanden

ved Beroringsstederne i Thomsons Methode. Man behover derfor ikke saa kolossalt stærke Stromme som ved Thomsons Methoder, hvorimod der stilles storre Fordringer til Spændingsforskjellen, nemlig den, som altid er fornoden ved Dannelse af en Lysbue. Ved Benardos Fremgangsmaade kan Sammenlodningen af to store Flader foregaae successivt, hvorimod den ved Thomsons synes at maatte foregaae paa een Gang over hele Fladen; ogsaa af den Grund synes den sidste let at kunne stille uoverkommelige Fordringer til Stromstyrken, naar Fladerne blive nogenlunde store.

Hvis virkeligt Benardos Fremgangsmaade kan præstere, hvad den skal kunne efter Rühlmanns Beskrivelse — og fra et theoretisk Standpunct synes der ikke at kunne gjøres nogen Indvending mod den i Hovedsagen —, synes den at maatte fremkalde en betydelig Omvæltning i Maaden at behandle Metallerne paa. Den reent locale Maade, hvorpaa Varmen virker, den lette Anbringelse af Kulstangen, selv paa forholdsviis utilgængelige Steder, den Hurtighed, hvormed den saa intensive Varme arbeider, skaffer mange Muligheder for Sammenfoininger under Betingelser, ved hvilke der ikke kan arbeides efter de hidtil almindelige Methoder.

Forbindelsen ved den elektriske Sammensmeltning skal være overordenligt solid, idet det smeltede Metal kun i ringe Grad forandrer sin chemiske Sammensætning paa Grund af den korte Tid, hvori det holdes smeltet, idet det storkner næsten oieblikkeligt, naar Strommen afbrydes. Af den Grund, og fordi man ikke behover noget fremmed Loddemetal, danne de sammenfoiede Stykker et næsten homogent hele.

Ved den hoie Varmegrad, som det smeltede Metal faaer, synes det, som om alle Metaller kunne danne Legeringer, idet der er dannet solide Forbindelser, f. Ex. mellem Jern og Kobber, Smedejern og Stobejern, Jern og Messing, Jern og Staal. Jern har man heelt overtrukket med Kobber, Tin og Bly.

Da det smeltede Metal optræder som en let flydende Vædske, maa man, saaledes som viist i Figuren S. 51, ombygge det paavirkede Sted med Kul, for at hindre Metallet i at lobe fra. Ved Lysbuen maa man forovrigt ogsaa kunne adskille to Metaldele, idet man lader det smeltede Metal lobe fra. Man skal kunne arbeide med Lysbuen under Vand; be-

kræftes dette, vil der kunne ved Dykkere udføres vigtige Arbeider. Ved Foredraget foreviste Rühlmann en Række Gjenstande, der vare forarbeidede efter Benardos Methode.

Det er af Vigtighed let at kunne afpasse Strømmens Styrke og Spændingsforskjellen efter Arbeidets Behov; overhovedet er det nødvendigt at have en meget regelmæssigt virkende Strømkilde. Benardos anvender derfor Accumulatorer, som under Arbeidet stedse ere i Forbindelse med en Dynamo, saa at de tjene som Regulatorer for dennes Strøm. De ere ordnede saaledes i parallele Rækker, at man let kan omskifte Ledningerne paa en saadan Maade, at elektromotorisk Kraft og indre Modstand i den Deel af Accumulatorbatteriet, som benyttes, kan varieres indenfor meget vide Grændser. (*Elektrotechn. Zeitschr.* 1887, S. 463.) K. P.

Elektrochemisk Farvning af Metaller. Naar visse Salte, saasom eddikesuurt Blyilte, udsættes for den elektriske Strøm, udskilles paa Anoden et Metaloverilte som en tynd Hinde, som viser alle Regnbuens Farver (Nobili's Ringe). Dette lykkes lettest med poleret Staal, men til Forsiringer anvendes bedre Kobber, Messing og Nysølv paa Grund af deres mindre Haardhed. Derfor har *A. Watt* søgt at frembringe disse prægtige Farvninger, som gaae under Navnet *Metallochromi*, paa fornikkelede Metalflader. Han tog flere Plader (af 19,35 Qcm.), polerede dem fiint og fornikkelede dem, hvorefter de bleve glattede saa meget som muligt. I et Glas blev derefter heldt en frisk tilberedt og omhyggeligt filtreret mættet Opløsning af eddikesuurt Blyilte, og bedækket med en Glasplade mod Støv. Tre smaa Zink-Kobber-Elementer, anbragte i Rækkefølge, leverede Strømmen. Een af de fornikkelede Plader blev som positiv Pol lagt i Badet; den negative Elektrode blev anbragt bagefter saa nær som muligt ved Pladen, men uden Berøring. Strax iagttoges den farvede Afleiring at danne sig, og nogle Secunder efter havde man opnaaet Maximum af Farvning. De straalende Farver contrasterede paa den meest overraskende Maade mod den polerede Nikkelflade, især naar Lyset blev kastet paa denne ved et Blad hvidt Papir. Strømmen maa ikke være for stærk.

Ved Anvendelse af Metalfarvning i Praxis maa Nikkellaget være tykt nok, men maae ikke danne et galvanisk Ele-

ment med Underlaget, naar det bringes i Blyopløsningen; ellers vilde Nikkelet løsne sig. Det som Underlag benyttede Metal maa være frit for Huller og Feil, ellers bliver det farvede Lag ikke smukt.

Ved Frembringelse af Tegninger paa fornikkelede Flader anbringer *Watt* en Kobbertraad langs med Conturen af den forlangte Tegning, fastlodder i Midten af Tegningen en lodret Traad, c. 15 Cm. lang, forbinder denne med den negative Pol, lægger den fornikkelede Plade ned i Badet, forbinder den med den positive Pol og nærmer den nu til Traadskelettet i strengt horizontal Stilling.

Man maae vogte paa, at der ikke falder noget af Blyet, der afsætter sig paa Kathoden, ned paa Pladen og frembringer hvide Pletter paa samme. Badet bliver ved gjentagen Brug suurt og da opløses det farvede Bundfald atter tildeels. Den farvede Gjenstand maa man rask tage ud af Badet og dyppe i koldt Vand. Vil man frembringe flere Tegninger paa et fornikkelet Stykke, maae man benytte en frisk tilberedt neutral Opløsning. De altfor sure Opløsninger kan man i Løbet af en Timestid atter gjøre brugbare ved Tilsætning af Blyilte eller kulsuurt Blyilte under flittig Omrøring og paafølgende Filtrering.

Paa Messingstykker kan man frembringe flere Forsiringer ved Benyttelse af flere forskjellige Opløsninger. En sort Farvning faaer man i Almindelighed ved Platinchlorure. *Watt* udfældede i et Bad af svovlsuurt Kobberilte først et tyndt Lag Kobber paa Messinget; efter Afvaskning i et almindeligt Syrebad (Svovlsyre, Salpetersyre, Vand) bragte han Gjenstanden i en Opløsning af 453 Gr. svovlsuurt Kobberilte, i 453 Gr. Svovlsyre og 4,54 L. Vand og lod en Strøm fra et Daniells Element gaae igjennem i 5 Minuter. Derefter bragte han den forkobbrede Gjenstand i »et Bad 0,32 Gr. svovlsuur Baryt i 31 Gr. Vand«, og da optraadte først en bruun Farvning, der snart blev glindsende sort. Derefter blev Gjenstanden dyppet i varmt, saa i kogende Vand, og den blev tørret. Ved Gnidning med Gedeskind bliver dette fast siddende Lag meget glindsende. Ogsaa svovlsuurt Kali eller svovlsuur Ammoniak kan anvendes. *(Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 267, S. 20 efter *Revue internationale d'Electricité.)* A. T.

Magnium contra Aluminium. I den nyeste Tid har det lidet paaagtede Metal Magnium tiltrukket sig større Opmærksomhed, og man har fundet, at det i flere Henseender maa foretrækkes for Aluminium, hvorom der i de senere Aar har været megen Tale.

Magnium er paa Grund af sin ringe Vægtfylde og Styrke mod Bøining fortrinligt at anvende til Gjenstande, som skulle være lette. Aluminium, som hidtil altid er bleven anbefalet i nævnte Øiemed, har paa Grund af sin Dyrhed kun faaet ringe Anvendelse. Magnium derimod er ikke blot billigere, men har forskjellige andre gode Egenskaber.

I den mechanisk-techniske Forsøgsanstalt ved den techniske Høiskole i Berlin-Charlottenburg er for nyligt for *første* Gang udført nøiagtige Undersøgelser over Styrken ved Bøining, Tryk og Træk for Prøver af Magnium fra Aluminium- og Magnium Fabrikken (Patent Grätzel) i Bremen.

De to nævnte Metallers physiske Egenskaber forholde sig som følger. Vægtfylde for Aluminium 2,67, for Magnium 1,75; Styrke i Kgr. pr. Qm. 19—20, resp. 23,2; Udvidelse 2,5, resp. 1 Procent.

For Styrkens Vedkommende stiller Sammenligningen sig gunstigst for Magnium, naar man endvidere tager Hensyn til den 1/3 ringere Vægtfylde. Desuden er Magnium ulige haardere end Aluminium. Af denne Grund kunde det vel komme under Overveielse, om man ikke kunde beklæde Luftballoner med Magnium istedetfor det hidtil anbefalede Aluminium; Silketøi er nemlig, selv om det er godt fernisseret, endnu gjennemtrængeligt for Gas; en Beklædning med Metal vilde hæve denne Ulempe, og af Magnium turde den ikke blive meget tungere end fernisseret Silke, og i hvert Fald lettere end af Aluminium. Mod Anvendelsen af dette sidste Metal taler den høie Priis, der er 7 Gange Magniums.

Ved Forarbeidelsen forholde de to Metaller sig ikke eens. Magnium kan kun forarbeides varmt, ved en Temperatur af 100°, og det kan ved denne Temperatur valses, optrykkes, drives o. s. v. Man kan optrykke de meest complicerede Former paa Dreiebækken; den nødvendige Øvelse og Fortrolighed med Metallets Eiendommeligheder naaes let.

De eneste Vanskeligheder ved Forarbeidelsen af Magnium

ligge i Støbningen og Lodningen, men disse ville med Tiden blive overvundne. Støbningen er vanskelig, fordi Metallets Smeltepunct (800°) og Forbrændingspunct kun ligge faa Grader fra hinanden. Man lider derfor et temmelig stort Tab ved Støbning, og Magnium udfylder heller ikke Formen saa godt som Aluminium, og der er Blærer og Huller i det støbte.

At Lodningen er vanskelig ved et saa let ilteligt Metal som Magnium, er naturligt, idet Overfladen ikke kan holdes fri for Ilte, og en nok saa tynd Hinde af Ilte hindrer Lodningsmidlets Vedhængen. De samme Vanskeligheder har man havt ved Aluminium, og de ere endnu ikke fuldstændigt overvundne.

Forholdet med Atmosphærens Indflydelse er omtrent eens ved begge Metaller, naturligviis altid forudsat, at man har at gjøre med reent Magnium. At Aluminium ikke angribes af conc. Salpetersyre, har ingen praktisk Betydning, da man i det daglige Liv egenligt aldrig arbeider med denne Syre. Derimod angribes Aluminium stærkt af Alkalier, Magnium slet ikke.

Magnium lader sig godt bearbeide paa Dreiebænk; man kan skjære Skruer og Gevinder deraf, medens de af Aluminium aldrig blive skarpe og exacte. Det lader sig ligeledes gravere og ciselere. Det kan poleres som ethvert andet Metal. Valsning af Magnium frembyder ikke mindste Vanskelighed, heller ikke i mere complicerede Former, saaledes T eller Dobbelt-T, Vinkler, fremdeles Plader, Blik, Traad i forskjellige Tykkelser m. m.

Paa Grund af alle disse Egenskaber maa Magnium synes vel skikket til at erstatte det betydeligt dyrere Aluminium i mange Tilfælde, f. Ex. til nautiske, physiske, geodætiske og astronomiske Instrumenter, ved hvilke det ofte kommer an paa Lethed.

Legeringerne af Magnium ere for det meste desværre meget lidet luftbestandige og skjøre, men alle af pragtfuld Glands og Farve; technisk brugbare turde kun faa være. I hvert Fald kunne Magnium-Broncer aldrig erstatte Aluminiumbroncerne, der udmærke sig ved Farve, Seighed og Styrke.

Det er desværre ikke lykkedes at udfælde galvanisk paa Magnium andre Metaller, saasom Sølv og Kobber; ellers vilde

i denne Henseende Magniums Anvendelse i Industrien være næsten ubegrændset.

Magniums store Styrke, lave Priis og ualmindelige Lethed gjøre det til et yderst værdifuldt Materiale i de forskjelligste Øiemed, og ville have til Følge, at det vil blive anvendt istedetfor Messing, Nysølv o. a. i en heel Række Industrigrene.

Magnium forholder sig i Vægt til disse to Metaller som 1 til 5,5; en Gjenstand, der af Nysølv veier 5,5 Kgr., vil af Magnium kun veie 1 Kgr. Magniumets Priis kan derfor være 5½ Gange saa stor som Nysølvets, naar Metalværdien i de to Tilfælde skal være eens. En Gjenstand af Nysølv, som har en Metalværdi af 3,5 Reichsmark, vilde af Magnium (til 20 Mark pr. Kgr.) koste 3,6, men af Aluminium 24,5 Mark.

Det skal endnu bemærkes, at Magniums Smeltepunct hidtil i Almindelighed er sat altfor lavt. Som V. Meyer har fundet (Berichte d. d. chem. Ges., Bd. 20, S. 497), smelter Magnium ved en høiere Temperatur end Bromnatrium (700°) og ved en kun lidt lavere Temperatur end vandfri Soda (800°), saa at man ikke vil tage Feil ved at sætte Smeltepunctet til 800° istedetfor som hidtil til 500°. Forflygtigelsen af Magnium er ikke lykkedes i en Atmosphære af Kulilte, selv ved Hvidglødhede. *(Industriblätter*, 1887, S. 242.) A. T.

Om de forskjellige Farvers Ægthed. I en Afhandling om »Ægte og uægte Farver« giver *O. N. Witt* en Oversigt over de forskjellige Grupper af Farver og deres relative Ægthed.

Blandt de naturlige Farver er Kype-Indigoblaat fuldstændigt ufølsomt mod Sæbe, Alkalier og Syre, undtaget Salpetersyre. Dens Modstand mod Lys er ikke saa stor, og det besidder den store Feil, let at kunne gnides af og at kunne sublimere bort ved Opvarmning. Indigosvovlsyre er i enhver Henseende meget uægte. Dette er i høi Grad mærkværdigt, da i alle andre Tilfælde et Farvestofs Ægthed bliver større, naar en Sulphogruppe optages.

Campesche-Sort er lysægte, men lider ved Sæbe. Alle andre Farvetræ-Farver ere følsomme mod Lys, Syrer og Alkalier.

Persiske Bær ere meget lysægte og lide heller ingen For-

andring ved Sæbe, naar blot Farven er befæstet paa rette Maade paa Bomuld.

Cochenille og de med samme beslægtede Farvestoffer ere temmelig lysægte, men meget følsomme mod Alkalier og Sæbe.

I Krapgruppen er Alizarin (som rigtigere maatte henregnes til de kunstige Farvestoffer) ganske ufølsomt mod de forskjellige Indflydelser, naar det er farvet paa Bomuld eller Uld som Tyrkiskrødt, mindre derimod i Forbindelse med Jernbeitse som Violet paa Bomuld, hvilken Farve er temmelig emfindtlig mod Lys. Alizarinets Forbindelse med Chrombeitse er meget lysægte og standhaftig mod Sæbe. Purpurin, som staaer Alizarinet meget nær i chemisk Henseende, er overordenligt uægte. Curcuma og Lav-Farvestoffer ere meget uægte.

Blandt de kunstige Farvestoffer ere de, som henhøre til Triphenylmethan- eller Rosanilingruppen temmelig uægte og modstaae ikke Indflydelsen af Sæbe og Lys. Trods dette hævde de deres Plads paa Markedet paa Grund af deres straalende Farvetoner. Af det Factum, at nogle til denne Gruppe hørende Farver vare de første, som bleve fremstillede kunstigt, drog man den falske og overilede Slutning, at alle andre kunstige Farver ogsaa vare uægte.

Af denne Gruppe ere Triphenylrosanilinerne eller Anilinblaat-Farverne mindre uægte end de andre, saa at de med Hensyn til Modstandsevne kunne jevnstilles med nogle af de bedre naturlige Farver. Hertil høre ogsaa de eneste straalende grønne Farver, som hidtil kjendes; Leddene i denne Gruppe ere betegnede ved dens mange Nuancer. Da de alle paavirkes mere eller mindre af Lys og Sæbe, følger deraf, at det er umuligt at fremstille en fuldstændigt ægte straalende grøn Farve. Leddene af Fluoresceingruppen, Eosin, Phloxin, Rose-Bengale og andre, som med Hensyn til Liv overtræffe selve Rosanilinfarvestofferne, ere alle temmelig uægte.

Safranin-Gruppen indeholder faa Farvestoffer af taalelig Ægthed, saaledes Neutralrødt og — Violet, Mauvein og Magdalarødt; de virkelige Safraniner kunne dog ikke ansees for ægte Farvestoffer; nogle af dem ere endog i høieste Grad uægte.

Leddene af Indamin-Gruppen, hvor Indophenol er den

meest fremragende Repræsentant, vise mod Lys og Sæbe en ikke ringe Modstandsevne, men ere meget uægte mod Syrer og forstyrres fuldstændigt af disse.

Methylenblaat og beslægtede Stoffer staae sig ganske godt mod Lys og Sæbe.

Indulin-Gruppen bestaaer udelukkende af Farvestoffer, som ere fuldstændigt ægte. Disse ere factisk de meest ægte Farvestoffer, som findes. Deres dæmpede, tiltalende Farvetoner tiltrække alle deres Opmærksomhed, som forlange fuldendt kunstneriske Toner.

Anilinsort og beslægtede Farvestoffer maae betragtes som fuldstændigt lys- og sæbeægte, mindre som syreægte. Fortsat Indvirkning af svage Syrer og Lys svækker selv det bedste (mindst grønt anløbne) Anilinsort og forandrer det til Grønt.

Azogruppen, hvis Farvestoffers Tal langt overgaaer alle andre Farvestoffers tilsammen, leverer alle Farver, med Undtagelse af Grønt. Noget almindeligt kan ikke siges om deres Ægthed. Chrysoidin og Bismarkbruunt, som ere de ældste Azofarvestoffer, ere meget følsomme mod Lys og Sæbe, medens andre, Orange og Skarlagen, ere i fremtrædende Grad lysægte og fortrinligt sæbeægte. Mange af dem ere i enhver Henseende fuldstændigt ægte. Den sidste Nyhed i denne Classe af Farvestoffer, som synes kaldet til at fremkalde en fuldstændig Omvæltning i Bomuldsfarveriet, Benzidin-Azofarvestofferne, ere aldeles vaskægte, fordi de, uden Tilsætning af Beitse, benyttes i Sæbebad til Udfarvning. Nogle af dem ere dog temmelig følsomme mod Lys og Syrer. Ovenfor er allerede omtalt, at de Azofarvestoffer, som ikke indeholde nogen Sulphogruppe, sublimere i Varmen.

En anden Gruppe af Farvestoffer omfatter alle dem, som afledes af Chinolinbaserne. Af dem ere nogle, Cyanin og Chinolinrødt, meget uægte. Dette maae beklages, saa meget mere som Farvetonerne ere overordenligt skjønne. Andre Chinolinfarvestoffer, saasom Chinolinguult, ere aldeles ægte mod Lys og Sæbe, Syrer og andre Indflydelser.

En Classe af gule og orange Farvestoffer, som nu ere ved at forsvinde, indeholde næsten udelukkende nitrerede Phenoler. De fleste af dem ere temmelig uægte og nogle af dem vise den Feil at sublimere. Eet af dem anvendes dog alminde-

ligt og har et Ry paa sig for gode Egenskaber, nemlig Syreguult eller Dinitronaphtalsulphosyre.

Blandt de fra Gallussyre afledte Farvestoffer kan Galleinet ikke ansees for ægte; et heraf deriveret Farvestof, Coerulein, hører til de ægteste Farvestoffer, som vi kjende. Det leverer de smukkeste dæmpede fuldendte Oliven-Nuancer og er uundværligt for Tøitrykkerne. Gallocyaninet, et smukt Violet, som afledes fra Gallussyre, kan gjøre Fordring paa at kaldes en ægte Farve, medens det yngste Led i denne Gruppe, Galloflavin, endnu er for nyt til at det her kan komme i Betragtning.

Af Alizarin-Gruppen er Alizarin allerede bleven omtalt i Sammenhæng med de naturlige Farvestoffer. Anthrapurpurin og Nitroalizarin (Alizarinorange) ere ligeledes ægte Farvestoffer, omend mindre ægte end Alizarinet selv. Alizarinblaat er maaskee den meest vaskægte af de bekjendte Farver; det forandres ikke det mindste selv ved vedholdende Kogning i concentreret Sæbeopløsning. Det er mindre, skjøndt tilstrækkeligt lysægte.

Af denne Optælling kan man see, at der blandt de Farvemidler, som staae til Farvernes Raadighed, findes ikke faa, som ville kunne tilfredsstille strenge Fordringer til Ægthed, og at, selv om uægte Farver bleve satte ud af Cours (hvad der hverken vilde være ønskeligt eller nødvendigt), de kunstige Farver dog vilde levere et stort Bidrag til Farverens Materiale. (*Industrieblätter*, 1887, S. 258 efter Romen's Journal).

A. T.

Mindre Meddelelser.

En Statue af Nicolas Leblanc, den efter ham opkaldte Sodafabrikations Opfinder, er den 28de Juni f. A. bleven indviet i „Conservatoire des arts et métiers“, i hvis „cour d'honneur“ den danner Pendant til en Statue af Denis Papin. Det fornødne Beløb er indkommet ved international Subscription, hvorved over Halvdelen er tegnet i Udlandet (England, Tydskland, Belgien). Solvay er den største Bidragyder.

Infusoriekisel ved Stavanger. Ifølge „Industries“ af 2. Decbr. 1887 skal et stort Lag Infusoriekisel med et Indhold af 85—95 Proc. Kisel være fundet i Nærheden af Stavanger i Norge. Mængden anslaaes til 400000 Cbm., og den skal være fri for Sand og Gruus. (Dingler's Polyt. Journal, Bd. 200, S. 607).

Belysning med comprimeret Oliegas (efter *Pintsch*) var ifølge „Annales industrielles“ d. 1. Mai 1887 indført i 23294 Jernbanewaggoner og 905 Locomotiver i Europa og de Forenede Stater. Desuden benyttes den i de nævnte Lande samt i Ægypten og Australien til 94 Boier, 15 Lodssignaler og 4 svømmende Blus. For Danmark findes opført 45 Waggoner og 4 Boier. (Dingler's Polyt. Journal, Bd. 267, S. 46).

Metaller og Mineralier fra det gamle Chaldæa. *Berthelot* har analyseret 4 i Sargon-Paladset (i Khorsabad) fundne og beskrevne Smaatavler og fundet, at de 3 bestode henholdsviis af Guld, Sølv og Bronce (Kobber og Tin). Den fjerde, som var skinnende hvid og poleret blev i Begyndelsen anseet for at være iltet Antimon eller Tin, men var i Virkeligheden reent krystalliseret Magniumcarbonat; Assyrerne kjendte altsaa dette Mineral, som *Hauy* i Begyndelsen af dette Aarhundrede ikke engang kjendte — *Berthelot* har ligeledes undersøgt nogle af *de Sarcey* i Tello udgravede Gjenstande, nemlig et Vasebrudstykke og en Votivfigur; den første bestod af støbt fiint Antimon; det samme Metal siges Japaneserne at anvende, og heraf er ligeledes, efter *Virchow*, dannet nogle Sirater fra en gammel transkaukasisk Dødsby. Votivfiguren. som ifølge *Oppert* er forfærdiget 4000 Aar før vor Tidsregning, bestaaer af meget reent Kobber; rimeligviis gaaer der i Assyrien og Ægypten forud for Broncetiden en Tid, da man kun forarbeidede reent Kobber, fordi den ufuldstændigt udviklede Skibsfart endnu ikke bragte Tinnet fra Sundaøerne og det sydlige China gjennem den persiske Bugt til det vestlige Asien. (Berichte d. d. chem. Ges.; 1887, Referate, S. 136 efter Comptes rendus, Bd. 104, S. 265).

Literatur.

Tidsskrifter.[1]

Wiedemann's Annalen, 1887, Bd. 32, Nr. 10. König: Ueber die Bestimmung von Reibungscoefficienten tropfbarer Flüssigkeiten mittelst drehender Schwingungen. | Weber: Die Entwickelung der Lichtemission glühender fester Körper. | Steuger: Zur Lichtemission glühender fester Körper. | Mach u. Salcher: Photographische Fixirung der durch Projectile in der Luft eingeleiteten Vorgänge. | Peukert: Ueber die Erklärung des Waltenhofen'schen Phänomens der anomalen Magnetisirung. | Hoppe: Zur magnetelectrischen Induction. | Müller-Erzbach: Die Dissociation des Kupfervitriols in höherer Temperatur. | Tereschin: Ueber electrische Fortführung bei Flüssigkeiten.

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

— — *1887, Bd. 32, Nr. 11.* Ebert: Ueber die Abhängigkeit der Wellenlänge des Lichtes von seiner Intensität. | Pringsheim: Ueber die chemische Wirkung des Lichts auf Chlorknallgas. | Winkelmann: Notiz zur normalen Dispersion glühender Metalldämpfe. | Tegetmeier u. Warburg: Ueber eine besondere Art von electrischer Polarisation in Krystallen. | Wiedemann: Magnetische Untersuchungen. | Planck: Ueber das Princip der Vermehrung der Entropien. | Braun: Bemerkung über den Zusammenhang der Compressibilität einer Lösung mit derjenigen der Bestandtheile. | Koosen: Ueber die Eigenschaften der Alkalien, die electromotorische Kraft des Zinks zu erhöhen. | Exner: Zur Theorie meiner Versuche über Contactelectricität.

— — *1887, Bd. 32, Nr. 12.* Quincke: Ueber anormale Erscheinungen bei dielectrischen Flüssigkeiten, besonders bei Rapsöl. | Arrhenius: Ueber das Leitungsvermögen der phosphorescirenden Luft. | Krüger: Ueber den Widerstand dünner Metallplatten. | Drude: Ueber die Gesetze der Reflexion und Brechung des Lichtes an der Grenze absorbirender Krystalle. | Mathiessen: Ueber die Wanderung der Interferenzcurven zweier mikroskopischer Kreiswellensysteme auf der Oberflächenhaut von Flüssigkeiten. | Meyer: Ueber die Bestimmung der inneren Reibung nach Coulomb's Verfahren. | Melde: Ueber einige Anwendungen enger Glasröhren. | Tanaka: Ueber Klangfiguren, insbesondere über die Schwingungen quadratischer Platten. | Tammann: Ueber den Einfluss geringer Bemengungen auf die Dampfspannungen von Flüssigkeiten. | v. Kövesligethy: Zum Draper'schen Gesetze.

Dingler's Polyt. Journal, 1887, Bd. 265, H. 7. Zur massanalytischen Bestimmung der salpetrigen Säure, v. Green u. Evershed. | Neue Darstellung von Strontiumoxydhydrat, v. Trachsel. | Ueber Bildung von schwarzen Flecken auf Papir, in welchem Wolle eingewickelt war, v. W. Thomson. | Ueber die Bestimmung des Schwefelgehaltes im Pyrit, v. Naef. | Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation (Fortsetzung). Ueber Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik, v. Guttmann (Schluss). | Rowan's Befestigung und Betrieb von Arbeitsmaschinen durch Elektromagnetismus. | Herstellung photographischer Himmelskarten. | Bemerkung zur sogenannten Hübl'schen Jodzahl. | Zolltechnische Unterscheidung von Leinöl und Leniölfirniss. | Ursachen der Rothfärbung der Carbolsäure. | Nachweiss der Fälschung des Olivenöls mit Vaselinöl.

— — *1887, Bd. 265, H. 8.* Von Benardos Elektrohephästos. | Chlorschwefel und dessen Verwendung zum Vulkanisiren von Kautschuk. Fortschritte in der Spiritusfabrikation (Fortsetzung). | Ueber die von Siemens, Spohr, Codazza bez. Gauntlett construirten Pyrometer, v. F. Fischer bez. Hurter. | Luftpyrometer von Heisch u. Folkard.* | Bauer's Verfahren zum Entfernen des Kohlenoxyds aus dem Wassergase. | Neue Methode zur Entwickelung von Chlorgas aus Chlorkalk unter Anwendung des Kipp'schen

Apparates, von C. Winkler.* | Monnet's Laboratoriumsapparat für fractionirte Destillation.*

— — *1887, Bd. 265, H. 9.* Neue Erdöl-Kraftmaschinen.* | Fortschritte in der Spiritusfabrikation (III. Gährung u. Hefe. IV. Destillation u. Rectification. V. Shlempe. VI. Apparate. VII. Analyse.). | Agalith als Beschwerungsmittel bei der Papirherstellung, v. Mecadam. | Zur Bekämpfung der Rüben-Nematoden, v. Kühn, Girard u. Stammer. | Anwendung des Nitroso-β-Naphtols zur Trennung verschiedener Metalle, v. Knorre. | Rosindole, eine neue Klasse von Farbstoffen, v. E. Fisher u. Wagner.

— — *1887, Bd. 265, H. 10.* Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen). Fortsetzung.* | F. Siemens Abdampf- u. Calcinirofen mit freier Flammenentfaltung. | Tesla's Regulirung des elektr. Lichtbogens mittelst Klemmvorrichtung u. Ausschaltung.* Elektrische Beleuchtung v. Eisenbahnzügen. | Fortschritte in der Spiritusfabrikation (Fortsetzung. VIII. Allgemeines u. Theoretisches). Reinigung v. Flusswasser, v. Pasteur, Davy u. A. | Ueber Dinaphtylderivate.

— — *1887. Bd. 265, H. 11.* Munier's Vielfachtelegraphi mit Hughes-Typendruckern.* | Ueber Wasserreinigung, v. Frankland, Tidy u. A. | Gewinnung von Glycerin in Seifensiedereien, v. Kingzatt u. A. | Zur richtigen Werthschätzung des Wassergases, v. Blass, Lunge u. A.

— — *1887, Bd. 265, H. 12.* Elektrischer Schmelzofen, v. E. u. A. Cowles.* | Neuere Verfahren u. Apparate für Zuckerfabriken, v. Stammer. | Die Bewegung des Leuchtgases im Boden in der Richtung geheizter Wohnräume u. über den Kohlenoxydgehaltes des Kohlengases, v. Pettenkofer, Sudakoff u. A. | Zur Frage der Beleuchtung mittelst Naphtagas, v. Lomansky u. A. | Ueber Valentas Oelprobe. | Zur Fettebestimmung, v. J. M. Milne. | Ueber Chrombeizen, v. Naef u. A. | Die Leuchtthurme v. Macquarie u. zu Tino und vergleichende Versuche.

— — *1887, Bd. 265, H. 13.* Hannau's Gasmaschine mit Hilfskolben.* | Kleinmotoren mit Dampfbetrieb.* | Theil-, Misch- u. Anfeuchteapparat für Steingut, Porzellan u. dgl., v. Jochum u. Erhardt.* | Herstellungsweise von Kohlenfäden für Glühlampen, v. Seel, Hughes u. Chambers. | Castner's Verfahren zur Gewinnung von Natrium. | Ueber die specifische Molecularwärme der Gase, v. Le Chatelier u. Mallard. | Aufnahme der Sternenspectra, v. Pickering.

— — *1887, Bd. 266, H. 1.* Imhoff's aperiodischer Strom- u. Spannungsmesser.* | Flüssige Brennmaterialien, v. Deville, Wright u. Naef.* | Neuerungen u. Fortschritte in der Gasindustri, v. Leybold: Bindung des Schwefels in Steinkohle und Cokes, v. Muck. | Vernon-Harcourt's Pentangas-Einheit, v. H. Krüss. | Lichtstärke u. Materialverbrauch der gebräuchlichen Lichtqwellen, v. Heim u. Leybold.

Opgaver i Chemi og Physik ved den polytechniske Læreanstalts Examiner i Januar 1888.

A. Examen for Chemikere.

Ved *første Deels skriftlige* Prøve vare Opgaverne: 1, *Chemi:* Hvorledes bestemmes et Stofs rationelle Sammensætning, naar dets procentiske Sammensætning og almindelige Egenskaber ere bekjendte? 2, *Mechanisk Physik og Optik:* Hvorledes maales Luftarternes Vægtfylde? 3, *Varmelære, Magnetisme og Elektricitet:* Varmestraalernes vigtigste Egenskaber.

Ved *anden Deels praktiske* Prøve (4 Examinander) vare Opgaverne i Chemi: *Uorganisk Præparat.* 1, Antimontrichlorid fremstilles af den ved 300 Gr. Chlornatrium erholdte Mængde Pentachlorid. 2, Barymdithionat fremstilles af den af 100 Gr. conc. Svovlsyre erholdte Svovlsyrling. 3, Chromoxychlorid af 150 Gr. Kaliumdichromat. 4, Barythydrat af 200 Gr. Tungspath. *Organisk Præparat.* 1, Nitrobenzol af 50 Gr. Benzol. 2, Suur oxalsuur Ammoniak af 100 Gr. Sukker. 3, Æthylenbromid af 50 Gr. Brom. 4, Æther af 750 Gr. Viinaand. *Qvalitativ uorganisk Analyse.* 1, Suurt chromsuurt Kali, phosphorsuurt Zinkilte (med Vand), Jerntveiltehydrat, basisk salpetersuurt Vismuthilte. 2, Glasurmasse, som indeholder kiselsuur Leerjord, lidt Kalk, Kali, Natron, Zinkilte og lidt Nikkelilte. 3, Kryolith med Spor af Magnesia, Gibs og Borax. 4, Smalte, chromsuurt Blyilte ($Pb_2O.CrO_4$), Arsensyrling, Spor af Nikkelilte, Salpetersyre og Natron, svage Spor af Kalk og Magnesia. *Qvalitativ organisk Analyse.* 1, Oxalsuurt-, citronsuurt- og benzoesuurt Natron og Natronsæbe. 2, Oxalsuur Ammoniak, Viinsyre og eddikesuurt Morphin. 3, Albumin, eddikesuurt og benzoesuurt Kobberilte. 4, Stivelse, Gallussyre og chlorbrintesuurt Chinin. *Qvantitativ uorganisk Analyse.* Bestemmelse af Leerjord i en Silicatblanding, der indeholder Kiselsyre, Leerjord, Jerntveilte, Alkalier og lidt Kalk. 2, I en Blanding af Jerntveiltehydrat og kulsuur Kalk bestemmes Jernmængden ved Titrering med en i dette Øiemed fremstillet Opløsning af manganoversuurt Kali af passende Styrke, som indstilles paa en vilkaarlig Jernchloridopløsning, og hvoraf afleveres 1 Liter. 3, Elementairanalyse, Bestemmelse af Brint og Kulstof. 4, Bestemmelse af Zink i en Legering bestaaende af Tin, Kobber, Vismuth og Zink.

Ved *anden Deels skriftlige Prøve* vare Opgaverne i *Uorganisk technisk Chemi:* Fabrikation af Muursteen. *Organisk technisk Chemi:* Fabrikation af Stearin. I *Physik* vare Opgaverne som for Chemikerne.

B. Examen for Mechanikere og Ingeniører.

Ved *første Deels skriftlige Prøve* var Opgaven i *Chemi:* Metalloidernes Forekomst i Naturen og de vigtigste Maader, hvorpaa de fremstilles. — Opgaverne i *Physik* vare som for Chemikerne.

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

9. BIND. **1888.** 3. HEFTE.

Indhold.

Nyere Iagttagelser paa Spectralanalysens Omraade.

Af A. Arneberg.

Blandt de Frauenhoferske Linier i den røde Deel af Solspectret have særligt Liniegrupperne *A* og *B* tiltrukket sig Opmærksomheden. Flere Videnskabsmænd havde indtil 1885 undersøgt dem og Meningerne om, hvorvidt de vare af tellurisk Oprindelse eller ikke, vare stærkt deelte. (D. T., 1885, S. 333). Allerede *Janssen* havde 1866 fremsat som sin Mening, at Liniegruppen *B* skyldtes Vanddampene i Atmosphæren, men han blev imødegaaet af *Ångström.* Flere Videnskabsmænd, som *Abney* og *Piazzi Smyth,* sluttede sig til

Ångströms Mening, medens Andre, f. Ex. *Egoroff*, holdt paa den modsatte Opfattelse. Først med og efter 1885 har man faaet de omtalte Liniegruppers telluriske Oprindelse beviist, og dette skyldes særligt *Thollon* og *Egoroff*.

Den 7de September 1885 forelagde den første Videnskabernes Akademi i Paris en Gjengivelse af omtrent en Trediedeel af Solspectret, strækkende sig fra Omegnen af *A* i den røde til *b* i den grønne Deel. Det var Udbyttet af fire Aars ihærdige og møisommelige Undersøgelser, der vare foretagne paa Observatoriet i Nizza. Tegningen var omtrent 10 Meter lang og indeholdt 3200 Linier. Den var udført i saa stor Maalestok, at Afstanden mellem de to D-Linier i det Gule var 32 Mm. Spectret var vandret deelt i fire Dele. Den øverste Deel viste Solspectrets Udseende, naar Solcentret var 10° over Horizonten og Luften var meget tør. Den anden Deel viste Spectrets Udseende, naar Solcentrets Høide var 30° og Luften var nær ved sit Mætningspunct, medens den 3die Deel viste samme Spectrum i meget tør Luft. I fjerde og sidste Deel viser Tegningen alle ikke telluriske Linier, det gjengiver altsaa Spectrets Udseende for en Iagttager udenfor Jordens Atmosphære. Thollons Undersøgelser viste nu, at Linierne i *A*, *B* og *a* stadig under samme Forhold viste sig med lige stor Styrke ved samme Høide for Solcentret. En Deel af Linierne varierede i Styrke med Indholdet af Vanddampe i Atmosphæren. Alle disse Linier bleve nu udskudte som telluriske, den sidste Slags maatte aabenbart høre til Vanddampenes Spectrum, medens de Linier, der viste sig baade ved tør og fugtig Luft, maatte hidrøre fra en af Luftens Bestanddele, som det blev paaviist senere, fra Ilten. Mellem *d* og *D* fandt *Thollon* endnu en Række telluriske Linier, hvis Oprindelse ikke er endeligt fastslaaet. Det synes at fremgaae af Thollons Spectraltavle, at der har fundet en Forandring Sted i Liniernes Intensitet, siden *Ångström* udgav sin bekjendte Gjengivelse af Solspectret.

Ovennævnte Resultater ere blevne bekræftede ved Forsøg, deels fra *Thollons* og deels fra *Egoroffs* og *Janssens* Side. *Janssen* (Compt. rend., Bd. 101; Nature Bd. 34) anstillede Forsøg med Lysets Gjennemgang gjennem lange Rør paa indtil 60 og 100 Meters Længde, fyldte med Ilt. Trykket varierede indtil 27 Atmosphærer. Ved svagere Tryk komme

først Liniegrupperne *A* og *B* frem. Stiger Trykket, vise sig de øvrige Linier mellem *A* og *B*, endvidere Linierne mellem *B* og *C*. Tilsidst komme tre sorte Baand, der ikke findes i Solspectret. *Egoroff* og *Khamentoff* experimenterede med Luftlag af indtil tre Kilometers Tykkelse, og ogsaa her viste Grupperne *A* og *B* sig, ja selv naar Luftlagets Tykkelse kun var 80 Meter, var der kjendelige Spor af *A* tilstede. (Nature, Bd. 33). Sammenlignes disse Forsøg med Thollons Gjengivelse af Solspectret, ere de omtalte Liniers telluriske Fremkomst øiensynlig.

I samme Retning udtaler *Saxby* sig (The observatory, Nr. 103). Han foretog spectroskopiske Undersøgelser paa Steder med forskjellig Høide i Alperne i Schweitz. Saaledes f. Ex. i Chur (1919 Fod over Havfladen) og paa Schwarzhorn (10335 Fod). Jo lavere han var nede og jo tykkere altsaa Luftlaget var, desto tydeligere viste Grupperne *A*, *B* og *a* sig. Paa Schwarzhorn derimod saa man næsten intet til de nævnte Linier, skjøndt Solen blev observeret i forskjellige Høider fra Kl. 10—2 gjennem røde Glas, der hindrede de meest brydbare Straaler fra at volde Forstyrrelse.

126 Linier i Grupperne *A*, *B* og *a* høre til Iltens, medens Resten hører til Vanddampenes Spectrum.

Da det er af Vigtighed at kunne skjelne de telluriske Linier fra de solare, har *Cornu* (Nature, Bd. 34) forsøgt en Methode til let og hurtigt at foretage denne Adskillelse. Naar en Lyskilde nærmer eller fjerner sig mod os, ville Linierne i Spectret forskydes henholdsviis mod den røde eller violette Deel. (D. Tidsskr., 1885, S. 335). Solen dreier sig om sin Axe, og Linier, der skyldes Lyset fra dens østlige eller vestlige Rand, ville derfor forskydes i den ene eller anden Retning. Dette vil kun gjælde Straaler, der absorberes i selve Solatmosphæren, medens derimod de Linier, der skyldes Absorption i Jordatmosphæren, ingen Forandring undergaae. Forskydningen er rigtignok meget lille, men dog saa stor, at den sikkert kan observeres. *Cornu* fandt den saaledes ved sine Observationer at være $^1/_{50}$ af Afstanden mellem de to D-Linier i Spectrets gule Deel. Han lod Spectret dannes af et Rowlands Gitter med 0,00176 Mm.s Afstand mellem Linierne. Lyset faldt ind gjennem en Lindse, der kunde sættes i svingende Bevægelse ved Hjælp af en Vægtstang. Skal en Linies Be-

skaffenhed undersøges, bringes den til at falde sammen med den lodrette Traad i Kikkertens Traadkors og Lindsen sættes i Svingning, saa at Endepuncterne af Solbilledets Æqvator afvexlende berøre Spaltens ene Rand. Er nu Linien tellurisk, bliver den paa samme Sted, men skyldes den Absorption i Jordatmosphæren, vil den svinge om sin Middelstilling. Paa denne Maade har *Cornu* ogsaa undersøgt *A*, *B* og *a*.

Solspectret strækker sig som bekjendt langt ud over de yderste synlige røde Straaler. Straalerne i denne Deel kunne ikke virke paa Øienerven, men opfattes af Følenerverne ved Varmefornemmelse. Der er gjort mange Forsøg paa at paavise dem, ligefra *Herschels* ufuldkomne Fremgangsmaade til *Abneys* Photographering af dem. (D. Tidsskr., 1885, S. 341 og 342). I de senere Aar har Amerikaneren *Langley* benyttet en langt fuldkomnere Methode. Han undersøger Straalernes Varmevirkning paa et *Bolometer*. Dette Apparat er saa fiintmærkende, at selv meget smaa Temperaturforskjelle kunne paavises. Bolometret er indrettet paa følgende Maade. I et Differentialgalvanometers ene Ledning er indskudt en Platintraad eller ogsaa en Platinstrimmel. Tykkelsen deraf er meget ringe, den varierer fra $\frac{1}{2000}$ til $\frac{1}{20000}$ af en Tomme. Lader man Varmestraaler falde paa denne Traad, vil den opvarmes, derved forøges dens Ledningsmodstand og Galvanometrets Naal bevæger sig. Skal man bruge Bolometret til Undersøgelser over Varmestraalerne i Spectret, udspændes Traaden i en Ramme, hvori den kan forskydes ved en Mikrometerskrue, saa at den efterhaanden gjennemløber forskjellige Dele af Spectret. *Langleys* Apparat var ordnet paa følgende Maade. Paa en Cirkelperiferi, hvis Diameter var 1,63 Meter, var et Gitter anbragt og overfor det to Spalter. Lyset sendes fra et Huulspeil ind gjennem den ene Spalte. Det træffer Gitteret og kastes tilbage gjennem den anden Spalte. Der blev anvendt et Gitter, for at undgaae Absorption af Varmen ved Straalernes Gjennemgang gjennem et Prisme. Den anden Spalte afgrændser en vis Deel af Spectret, og deri falder de Straaler, man undersøger, sammen med Straaler, hvis Bølgebredder ere Multipla af hines. For at skille dem fra hverandre bringes først Straalerne til at træde parallele ud gjennem en Steensaltlindse, og de spredes saa af et Steensaltprisme, før de træffe Bolometret. Der anvendes Steensalt, for at und-

gaae væsenlig Absorption af de mørke Varmestraaler. De første Iagttagelser fandt Sted paa Mount Whitney, c. 4000 Meter over Havfladen, og der blev anvendt et Rutherfords Gitter. Ved dette var Varmemængden i Straaler med store Bølgebredder ikke stærk nok til at virke paa Bolometret. Derfor benyttedes der senere et Rowlands Gitter med 18050 Linier, hvoraf der gik 142 paa en Millimeter. (Zeitschr. für Instrumentenkunde, 1884).

Langleys første Arbeider (Americ. Journ. of science, 1884) førte til en nøiagtigere Bestemmelse af flere tidligere fundne Frauenhoferske Linier i det ultrarøde, samt til Paaviisning af flere nye. Hans senere Undersøgelser viste imidlertid, at Solen udsendte Straaler med Bølgebredder paa indtil 0,003 Mm., men her holdt det pludseligt op. Man kan heraf see, hvor fiintmærkende Bolometret er i Forhold til en photographisk præpareret Plade. *Becquerel* (Compt. rend., Bd. 102) har ved phosphorescerende Plader kun kunnet faae Straaler med, hvis Bølgebredde var 0,0015 Mm.

Det er, som sagt, charakteristisk for Solspectret, at det brat ophører ved den førnævnte Grændse. *Langley* har fra Mount Whitney foretaget omhyggelige Varmemaalinger i Maanespectrets ultrarøde Deel (National Acad. of science, 1885), og han traf der Straaler med langt større Bølgebredder end i Solspectret. Der findes to Maxima, eet sammenfaldende med Solspectrets og et andet længere ude i det ultrarøde. En Sammenligning med Spectret fra en *Leslie*'s Tærning, fyldt med kogende Vand, viste, at Maanens Temperatur sikkert er under 100° C. Endvidere troer *Langley* at kunne slutte, at Maanen har en Atmosphære. Den kan være saa tynd, at den ikke viser sig ved noget optisk Phænomen, men den maa have en kjendelig Virkning ved Absorption af Lysbølger, der udsendes fra Maaneoverfladen.

Langley benyttede ogsaa som Lyskilde det elektriske Buelys. Der lod sig deri paavise ultrarøde Straaler med en Bølgebredde indtil 0,0053 Mm., og det kunde skjønnes, at der fandtes Straaler med endnu langt større Bølgebredder.

De ultrarøde Straaler kunne paavirke phosphorescerende Legemer. De bringe saaledes Svovlcalcium til at lyse med et grønligt Skjær. Dette har man benyttet til at iagttage disse Straaler gjennem særlige Apparater. (*Lommel:* Zeitschr.

für Instr., 1884). Paa den Maade har *Becquerel* (Compt. rend., Bd. 97 og 99) foretaget Undersøgelser over den ultrarøde Deel af Metaldampes Spectre. Metallerne bragtes til at fordampe i det elektriske Lys og Straalerne traf phosphorescerende Svovlcalcium. De Steder, der træffes af de ultrarøde Straaler, vise sig først lysere, og derpaa mørkere end de øvrige. Det er dog kun Straaler med en Bølgebredde paa høist 0,00125 Mm., der kunne bringe Svovlcalcium til at phosphorescere.

De Frauenhoferske Linier i det Ultrarøde viser sig som Varmeminima. *Desains* (Compt. rend., Bd. 94) har for disses Vedkommende gjort den samme Iagttagelse, som *Thollon* gjorde ved Linierne i det røde. Han mener, at Varmemaxima og Minima ændre deres Styrke i Aarenes Løb, en Omstændighed, der muligt skyldes Atmosphærens større eller mindre Indhold af Vanddampe.

Forsøg over Varmetoningen og Trykforholdene ved Forbrænding af Krudt i lukket Rum. For at sammenligne Forholdene ved Explosionen af det sædvanlige sorte Krudt med det danske brune Krudt have Kaptein *V. H. O. Madsen* og Dr. phil. *H. Topsøe* anstillet Undersøgelser over det Tryk, som fremkommer ved begge Krudtsorters Explosion i lukket Rum samt over den Varmemængde, som fremkaldes ved samme Proces.

Det sædvanlige sorte Krudt indeholder 12—15 Proc. Kul og 8—15 Proc. Svovl, medens det brune Krudt indeholder omtrent 20 Proc. Kul og kun omtrent 3 Proc. Svovl. Kullet i den sidstnævnte Krudtsort er dannet ved en meget ufuldstændig Forkulning af Træet, saa at det indeholder forholdsviis meget Brint og Ilt. Det, der er tilsigtet ved det brune Krudt, er en langsommere Forbrænding (det brænder i Luften efter Undersøgelser af Forfatterne 3—4 Gange saa langsomt som det sorte Krudt). Herved opnaaes en gunstigere Virkning, især i langt Skyts.

Til Forsøgene benyttedes et Forpufningsapparat, bestaaende af en langs Axen gjennemboret, svær Staalcylinder af omtrent 3,3 Ccm. Huulrum. Dette blev lukket for begge Ender ved

to tæt sluttende, lange Bundskruer af Staal. I den ene Skrue var Antændelsesapparatet (en ved elektrisk Strøm glødet Platintraad) og dets Tilledning anbragt. I den anden var (ved Trykforsøgene) Trykmaaleren anbragt. Den første Skrue var svagt conisk gjennemboret paalangs. Den smalleste Ende af Gjennemboringen vendte udad. Heri var indsat en nøie afpasset Staalprop, som var beklædt med stærkt limet og fedtet Papir, derved blev Proppen isoleret fra den øvrige Deel af Apparatet. Ved en Skrue blev Proppen klemt fast i sit Leie, hvori den yderligere blev presset ind ved Explosionstrykket. Inde i Huulrummet vare Proppen og dens Bundskrue forbundne ved en tynd Platintraad; ved udvendig at forbinde de to Dele med Polerne af et Batteri kunde Platintraaden altsaa bringes til Glødning.

Den anden Bundskrue, der indeholdt Trykmaalingsapparatet, var gjennemboret cylindrisk paalangs. Trykmaalingen foregik ved Stukning af en Kobbercylinder (Crusher), hvilken Fremgangsmaade findes beskreven i d. T. 1887, S. 321. Stemplet eller Hammeren, der modtog Explosionstrykket, var en haard, hærdet Staalcylinder, der sad i den inderste, smallere Deel af Bundskruens Gjennemboring. Den holdtes i Stilling ved en Krave i den ydre, videre Deel af Gjennemboringen. I denne, som var skrueskaaren, kunde der indbringes en haardhærdet Staalskrue; mellem denne og Hammeren blev den lille Kobbercylinder, som var 6 Mm. i Diameter og 8 Mm. høi, anbragt. For at opnaae en fuldkommen Tætning, blev der i nogle af Forsøgene indenfor Hammeren anbragt en indad mod Explosionsrummet conisk udhulet Messingplade. Ved Trykket bleve Væggene i Udhulingen udspilede ud mod Udboringen i Bundskruen.

Der blev anvendt bruunt og sort prismatisk Krudt. Af Prismerne blev der udskaaret cylindriske Legemer, afpassede efter Explosionsrummet og forsynede ved den ene Ende med en Udboring til Platintraaden.

Forsøgene bleve udførte ved forskjellige Ladningstætheder ɔ: Forholdet mellem Krudtets Vægt i Gram og Explosionsrummet, maalt i Ccm., men saaledes at begge Sorter Krudt undersøgtes meget nær ved den samme Række af Tætheder. Nedenfor findes nogle ved forskjellige Ladningstætheder fremkaldte Tryk.

Tæthed . .	0,21,	0,29,	0,36,	0,41,	0,45,	0,55,	0,61
Tryk Bruunt	520,	703,	1192,	1494,	1659,	2173,	2872
Tryk Sort	552,	823,	1201,	1462,	1743,	2276.	

Af en anden Række af Forsøg skulle vi anføre Resultaterne ved større Tætheder.

Tæthed . .	0,56,	0,63,	0,74
Tryk Bruunt	2469,	3255,	4297
Tryk Sort	2469,	3329,	4236.

At Trykkene voxe i et betydelig stærkere Forhold end Tæthederne, finder en naturlig Forklaring i Varmebindingen ved den forholdsviis større Udvidelse af Explosionsluftarterne ved de mindre Tætheder.

Ved de calorimetriske Forsøg blev der benyttet det samme Forpufningsapparat, kun blev den Bundskrue, der indeholdt Trykmaalingsapparatet, erstattet af en massiv Skrue. Forpufningsapparatet blev opstillet lodret paa en Trefod af tyndt Metal i Calorimeterbeholderen, saa at der overalt var mindst 1 Cm. Vand udenom. Beholderen rummede omtrent 800 Ccm. Af disse Forsøg fremgik en Varmeudvikling, der for det brune Krudt beløb sig til 829, for det sorte til 709 Gramcalorier pr. Gram af Krudt.

Da Trykmaalingsforsøgene give omtrent samme Værdi for de til lige store Ladningstætheder svarende Tryk af de to Krudtsorter, medens de calorimetriske Forsøg vise en væsenligt større Varmeudvikling for det brune Krudt, sluttes det, at dette sidste giver en væsenligt mindre Gasmængde ved sin Explosion. (*Overs. over d. K. D. Vidensk. Selsk. Forhandl.*, 1887, S. 147). K. P.

Bemærkninger om et Punct i den kinetiske Gastheori. I Zeitschrift f. physikalische Chemie 1888, S. 81—82 skriver *W. Ostwald* følgende:

»I Lærebøgerne anføres den Kjendsgjerning som Bekræftelse paa den kinetiske Gastheori, at, ifølge Graham's, Bunsen's og fl. Undersøgelser, Luftarternes Udstrømning gjennem en lille Aabning i en tynd Væg finder Sted med en Hastighed, der er omvendt proportional med Qvadratroden af Vægtfylden. Da Molecularbevægelsens translatoriske Hastighed ifølge Gastheoriens Forudsætninger staaer i samme Forhold, forestillede man sig Udstrømningsphænomenet som netop betinget ved

denne translatoriske Bevægelse, idet Udstrømningsaabningen er saa snever, at Gaspartiklerne ikke støde sammen indenfor denne. Imidlertid er Middel-Veilængden for Luftens Vedkommende en Størrelse, der er omtrent 25 Gange mindre end den mindste Størrelse, der kan iagttages under Mikroskopet, saa at den omtalte Betingelse end ikke tilnærmelsesviis er opfyldt ved den med ubevæbnet Øie synlige Aabning i Bunsens Apparat eller ved Grahams gjennemborede Messingplade.

Naar desuagtet Loven om det omvendte Forhold til Qvadratroden af Vægtfylden har kunnet stadfæstes experimentelt med stor Tilnærmelse, saa ligger deri, at denne Lov ikke blot er uafhængig af den omtalte Antagelse, men ogsaa med Nødvendighed maa være gyldig, uafhængigt af den kinetiske Gastheori i det hele taget, da den er en Følge af reent mechaniske Principer (s. Ørsted's Physik, S. 228 og Lorenz's S. 73).

Er p den Trykdifferens, under hvilken en Luftart udstrømmer gjennem en Aabning i en tynd Væg og er v det i Tidseenheden udstrømmende Volumen, saa er pv det derved ydede Arbeide. Under den Forudsætning, at ingen Deel af dette Arbeide gaaer over til Varme indenfor Karret eller Aabningen ved Gnidning eller lignende, maa Tilvæxten i den bevægede Gasmasses levende Kraft være lig dette Arbeide og vi have da $pv = \frac{m}{2} c^2$, hvor c er Tilvæxten i Hastighed, som Gaspartiklerne faae i Udstrømningens Retning, og m er Massen. Betragte vi lige store Rumfang af forskjellige Luftarter, der som Følge af ligestore Trykdifferenser udstrømme gjennem lige store Aabninger, da have vi $pv = \frac{m_1}{2} c_1^2$ og $pv = \frac{m_2}{2} . c_2^2$ og følgelig

$$c_1 : c_2 = \sqrt{m_2} : \sqrt{m_1} = \sqrt{s_2} : \sqrt{s_1},$$

hvilket er den omtalte Lov, da Masserne af lige store Rumfang forholde sig som Vægtfylderne.

Hensigten med denne Bemærkning er, hvad jeg vel næppe behøver at fremhæve, ikke at angribe den »kinetiske Gastheori«, hvilken jeg nu som før anseer for at være en heldig og hensigtsmæssig Hypothese. Det gjaldt kun at imødegaae

den udbredte Vildfarelse (som jeg ogsaa selv i sin Tid har været hildet i), at den omtalte experimentale Kjendsgjerning sagde nogetsomhelst til Gunst for den kinetiske Gastheori. Snarere maa man stille den Betingelse, at enhver Gastheori a priori maa give den omtalte Relation som Resultat, da den i modsat Fald sikkert maatte være feilagtig.«

O. T. C.

Nogle nyere Indicatorer. En Indicator, der anbefales meget i den nyere Tid, er det saakaldte *Congorødt.* Dette Stof hører til de aromatiske Forbindelser; det er opløseligt i Vand og Alkohol og farves blaat ved en ringe Mængde Syre; Alkalier forvandle atter den blaa Farve til rød; Farvevexlen er saaledes omvendt af den, der foregaaer med Lakmos. Rødt Congopapir fremstilles ved at mætte Papir med en Opløsning af Farvestoffet; blaat Congopapir faaes ved at dyppe rødt Congopapir i en Syre.

Meningerne om denne Indicators Anvendelighed og Værdi ere forskjellige. *R. v. Höslin* anbefaler det som Reagens paa fri Syre, da det ikke forandres af sure Salte, men derimod allerede skifter Farve, naar Opløsningen kommer til at indeholde 0,0019 Proc. Syre. *E. Jacobsen* anseer Congopapir for saa meget bedre end Lakmospapir, at han betegner det som Fremtidens eneste Prøvepapir; navnlig fremhæver han som et særligt Fortrin, at Farvestoffet hefter fast ved Papiret, saa at det, naar man kaster et Stykke deraf ned i en Vædske, der skal titreres, selv efter længere Tids Forløb ikke løsnes fra Papiret.

R. Williams og *W. Smith* anbefale Congorødt til Paaviisning af fri Svovlsyre i svovlsuur Leerjord, da denne alene ikke farver Congorødt blaat. Williams vil endogsaa grunde en colorimetrisk Bestemmelse af den frie Svovlsyre paa den Omstændighed, at den Farve, som en vandig Opløsning af svovlsuur Leerjord antager ved Tilsætning af Congorødt, besidder en af Indholdet af frie Svovlsyre afhængig Intensitet; (see dog senere Thomsons Bemærkninger.)

P. Julius foreslaaer at anvende Congorødt til Titrering af Anilin og Toluidin; ligeledes har Herzberg o. a. anbefalet Congorødt til Reagens for frie Syrer.

G. Vulpius fremhæver, at man dog ikke maa overvurdere Congorødt som Indicator; det vilde være at gaae for vidt,

naar man vilde anvende Congopapir som det eneste Reagenspapir; han viser, at dette Papir f. Ex. ikke er istand til at erstatte Lakmospapir ved Undersøgelse af Æther og Salpeteræther. Derimod indrømmer han dets særlige Følsomhed overfor Anilin og Alkaloider og ligeledes den Fasthed, hvormed Farvestoffet bindes til Papiret.

Thomsons Erfaringer med Hensyn til Congorødt ere i Almindelighed temmelig ugunstige. Ved Titrering af kolde Opløsninger af kulsure Alkalier forandres Farven noget ved den frigjorte Kulsyre; paa lignende Maade virker Svovlbrinte; i kogende Opløsning kunde man ved et afgjort Overskud af Syre ikke fremkalde nogen skarp Overgang i Farven. I en kold Opløsning af 2 Gram Natronhydrat i 100 Ccm. Vand fremkaldte et Overskud af en Draabe normal Svovlsyre kun en Overgang fra Rødt til smudsig bruunt og den rene blaa Farve indtraadte først, da der var tilsat 1 Ccm. Svovlsyre i Overskud; da denne Farveforandring indtræder i 100 Ccm. af en reen vandig Opløsning af Congorødt, naar der tilsættes 0,2 Ccm. normal Svovlsyre, hidrører den ovennævnte utydelige Overgang fra Nærværelsen af svovlsuurt Natron; en lignende ugunstig Virkning udøver Alkaliernes Chlorider og Nitrater.

Thomson fandt heller ikke, at det røde Congopapir var særligt følsomt, da et tydeligt Overskud af Syre kun virkede svagt derpaa, og den blaa Farve først indtraadte efterhaanden. Det blaa Congopapir var følsommere, men viste en vis Tilbøielighed til at blive rødt, selv naar der ved Siden af neutrale Salte endnu var lidt fri Syre tilstede. Thomson slutter af sine Undersøgelser, at Congorødt ingenlunde besidder fremragende gunstige Egenskaber, og at det med Hensyn til Paaviisning af frie Syrer er mindre følsomt end alle tidligere anvendte Indicatorer.

Thomson giver til Slutning et almindeligt Overblik over de Indicatorers Forhold, som han har undersøgt.

Hvad Reenheden af Indicatoren angaaer, da maa Lakmos og Curcuma altid anvendes i renset Tilstand; de øvrige Indicatorer prøves bedst ved practisk Anvendelse, idet man iagttager, om de med Hensyn til Følsomhed og til Forholdet overfor een- og fleerbasiske Syrer svarer til, hvad man efter Literaturangivelserne maa vente af dem; man maa her tage Hensyn til, at man maa prøve den ved den rigtige Tempe-

ratur, idet f. Ex. svovlsyrlige og phosphorsure Alkalier vise heelt forskjellig Alkalinitet overfor Phenolphtalein, eftersom de prøves i varm eller kold Opløsning.

Samtlige 10 af Thomson undersøgte Indicatorer falde i 3 Grupper:

1. ***Indicatorer, der fortrinsviis paavirkes af alkaliske Stoffer: Methylorange, Lakmoid, Dimethylamidoazobenzol, Cochenille, Congorødt.***

2. ***Indicatorer, der fortrinsviis paavirkes af Syrer: Phenolphtalein, Curcuma.***

3. ***Indicatorer, der paavirkes af Syrer i ringere Grad end de under 2 anførte: Lakmos, Rosolsyre, Phenacetolin.***

Medens alle Indicatorer give samme Resultat ved gjensidig Neutralisation af stærke Syrer og stærke Baser, fremtræde de indbyrdes Afvigelser, navnlig ved Neutralisationen af svage Syrer.

Efter Thomsons Anskuelse kan et stort Antal af de i den nyere Tid foreslaaede Indicatorer undværes, og man kan altid have nok i ***Methylorange, Phenolphtalein*** og ***Lakmos***, naar man undertiden tager ***Curcuma*** og ***Lakmoid*** til Hjælp. Ved Combination af disse Indicatorer er man hyppigt istand til at løse Opgaver, som man ikke tidligere formaaede at løse.

Det ovenfor omtalte ***Lakmoid*** anbefales særligt af ***M. Traub*** og ***C. Hock;*** Forff. fremhæve dets høie Grad af Følsomhed, Farveovergangens Skarphed og Stoffets Holdbarhed. Lakmoid fremstilles paa følgende Maade:

Man bringer i en Kolbe 100 Dele Resorcin, 5 Dele salpetersyrligt Natron og 5 Dele destilleret Vand, hvorpaa man efterhaanden opheder det Hele i Oliebad til 110° C. Massen, der strax havde en guul Farve, bliver herved betydeligt mørkere; naar Temperaturen har naaet 110°, indtræder en voldsom Reaction, saa at man gjør bedst i at fjerne Flammen. Blandingens Farve bliver nu hindbærrød, og Reactionen forløber deretter roligere. Derpaa opheder man til i det høieste 115—120°; der indtræder da snart en heftig Ammoniakudvikling, den smeltede Masse bliver forbigaaende rødviolet, derefter blaaviolet og slutteligt blaa. Nogle udtagne Prøver vise nu, at der ikke indtræder nogen yderligere Forandring og at Ammoniakudviklingen er ophørt. Man fortynder nu med noget Vand og tilsætter Saltsyre til den blaa Opløsning.

Efter Afkjøling samles det udskilte Bundfald paa et Sugefilter og udvaskes med saa lidt reent Vand som muligt. Tørret paa Dampbad danner Farvestoffet glindsende, rødbrune, amorphe Korn, der let lade sig pulverisere. Det opløses ikke i Chloroform, Benzol og Benzin, derimod let i Methyl-, Æthyl- og Amylalkohol, i Aceton, Iiseddike og Phenol, mindre let i Æther og i reent Vand. Alle disse Opløsninger have en eiendommelig rød Farve, der minder noget om Rødvinens Farve; det ringeste Spor af frit Alkali bevirker strax, at Opløsningen bliver blaa;

Traub anbefaler at opløse det ved 100° tørrede Farvestof i absolut Alkohol, filtrere Opløsningen og derpaa inddampe denne i en ammoniakfri Atmosphære over Svovlsyre; man faaer derved Lakmoid som rødbrune glindsende Blade, der ganske vist ikke ere absolut, men dog tilstrækkelig rene. Indicatoropløsningen tilveiebringes ved Opløsning af 0,5 Gr. Lakmoid i 100 Ccm. af en Blanding af lige Dele 96 Proc.-holdig Alkohol og Vand. Denne Opløsning indicerer endnu 1 Deel Ammoniak i 3 Millioner Dele Vand.

Til Fremstilling af Lakmoidpapir dyppes Papir i en Opløsning af 1 Deel af Farvestoffet i 1000 Dele 45 Proc.-holdig Viinaand; vil man have blaat Papir, tilsætter man 5 Draaber fortyndet Kalilud til denne Opløsning.

Lakmoidets Følsomhed forøges, naar man ved dets Fremstilling gjentager Opløsningen i Vand og Fældningen med Saltsyre et Par Gange; *Bosetti*, der angiver dette, tilraader altid at titrere til Blaat og meddeler, at Farveovergangen kun er skarp ved Dagslys, men mindre tydelig ved Gasbelysning.

Thomson har anstillet omfattende Undersøgelser over Lakmoid; Ligheden med Lakmos er kun en ydre; i sine Egenskaber som Indicator staaer Lakmoid nærmere ved Methylorange. Thomson anvendte til sine Forsøg en Opløsning af 1,5 Gram Lakmoid i 1 Liter Viinaand. Thomson fandt bl. a. følgende:

1) Lakmoidets *Følsomhed* var, naar fremmede Stoffer vare udelukkede, en saadan, at Farveovergangen blev bevirket ved 0,1 Ccm. 1/10 Normal-Syre eller Alkali, naar der blev anvendt 0,5 Ccm. Lakmoidopløsning og 100 Ccm. destilleret Vand.

2) Resultaterne ere ved Titrering af Natron, Kali, Ammon,

Kalk og Baryt med Svovlsyre, Saltsyre eller Salpetersyre meget nøiagtige.

3. Bestemmelsen af *Alkali i Alkalicarbonaterne.* Ved denne Titrering er ved almindelig Temperatur Lakmoidpapir særligt anvendeligt; det røde Papir indicerer, selv naar Vædsken ved Slutningen af Titreringen er fuldstændigt mættet med Kulsyre, endog det sidste Spor af Alkali, medens det blaa Papir, saalænge der endnu er *noget* Alkali tilstede, kun antager en ganske svag, rødlig Farve, der i Løbet af faa Secunder forsvinder, naar Papiret udsættes for Luften.

4. *Calcium-*, *Baryum-* og *Magniumcarbonat* kan kun titreres ved Overmætning med Syre og Tilbagetitrering med Alkali.

Dobbeltkulsuur Kalk og Magnesia reagere alkalisk paa Lakmoid, der her er følsommere end nogen anden Indicator.

5. Svovlnatrium, Svovlkalium og Svovlammonium kunne nogenlunde nøiagtigt titreres med Lakmoid*papir*.

6. *Sød og suur Mælk* forholde sig ganske forskjelligt overfor Lakmos, Lakmoid og Phenolphtalein. Medens frisk Mælk viser *neutral* Reaction overfor *Lakmos*, er den afgjort *alkalisk* overfor *Lakmoid* og afgjort *suur* overfor *Phenolphtalein.* 10 Gr. af samme friske Mælk, der viste neutral Reaction med Lakmos, brugte 5,9 Ccm. $^1/_{10}$ normal Svovlsyre for at give neutral Reaction med Lakmoid og 1,5 Cc. $^1/_{10}$ normal Natron for ikke at vise suur Reaction overfor Phenolphtalein.

7. *Urin*, der reagerer suurt paa Lakmos og Phenolphtalein, reagerer alkalisk mod Lakmoid.

8. Flere af de Sulphater og Chlorider af tunge Metaller, der give suur Reaction med Lakmos, vise neutral Reaction med Lakmoid.

De af *Engel* og *Ville* foreslaaede Indicatorer: *Indigosvovlsyre* og Poirrier's Blaat CCCCB ere omtalte i d. T., 1886, S. 27. (*Zeitschr. f. anal. Ch.* 1888, S. 36.)

O. T. C.

Beqvem Methode til Udvikling af reen arsenfri Svovlbrinte. *Clemens Winkler* meddeler, at han i over 20 Aar har benyttet Svovlbarium til Udvikling af reen Svovlbrinte; det giver ikke alene en jevn Strøm af den nævnte

Luftart, der til enhver Tid kan afbrydes, men er ogsaa billigere at anvende end det almindeligt benyttede Svovljern. Svovlbarium anvendes til dette Øiemed i compact, steenagtig Masse, saaledes som det faaes ved Ophedning af en Blanding af Tungspath og Kul, under Tilsætning af et smelteligt, i Vand opløseligt Salt, f. Ex. Kogsalt.

Man anvender for 100 Dele Tungspath 25 Dele Steenkulspulver og 20 Dele Kogsalt; Tungspath og Kul pulveriseres fiint, derpaa tilsættes Kogsalt, og Blandingen udrøres med en ringe Mængde Vand til en svagt fugtig Deig; denne bringes i en rummelig Leerdigel, hvorefter den tørres ved lempelig Varme. Efter Tørringen dækker man Massen med grovt Steenkulspulver, lægger Laaget paa Diglen og tilkitter det paa en lille Aabning nær med Chamotte og Leer, hvorefter Diglen ophedes til begyndende Hvidglødhede i flere Timer; derefter lader man Ilden svækkes noget, tager Diglen ud af Ovnen og lader den afkjøles hurtigt.

Vender man nu Diglen om, faaer man Svovlbarium i Form af en steenhaard, sammensintret Kegle, der har bevaret Diglens Form; ved kraftige Hammerslag lader denne Kegle sig sønderslaae til faste, tætte Stykker, der kan bringes i et almindeligt Luftudviklingsapparat og her i Berøring med fortyndet Saltsyre overordenligt let giver en eensartet Strøm af Svovlbrinte, hvorved Svovlbarium gav fuldstændigt i Opløsning og høist efterlader en ringe kulholdig Rest.

Det Svovlbarium, der skal anvendes, maa opbevares i vel tillukkede Glas paa et jevnt varmt, tørt Sted. *(Zeitschr. f. anal. Ch.* 1888, S. 26.) O. T. C.

Experimentale Forsøg over Vedgummi og dettes Udbredelse i Planteriget. Vedgummiet, hvis Forekomst, Fremstilling og Egenskaber først er bleven undersøgt af *Th. Thomsen* (d. T., 1879, S. 33—54), er af *Fr. Koch* gjort til Gjenstand for omfangsrige Undersøgelser (Pharm. Zeitschr. f. Russland, Bd. 25), som ere refererede meget kort i vor nedenanførte Kilde og for en Deel blot ere en Bekræftelse af de i ovennævnte Arbeide meddeelte Resultater. Vedgummiet er et selvstændigt, i chemisk Henseende vel charakteriseret Stof, hvis Forekomst, som hidtil, foruden i Løvtræernes Ved, kun er bleven paaviist i Bastvævet og i et sklerenchymatisk Væv

af en Frugtskal. I Vedet indeholdes det i en uopløselig Modification. Af Conifererne og Cupressifererne saavelsom af ligninfrie Plantevæv kunde ikke vindes Vedgummi. De ringe Mængder af denne Substans, som Naaletræerne og nogle andre Plantevæv afgive til Natronlud, kunne betegnes som Omdannelsesproducter af Cellestof. Af reent Cellestof bliver ved Maceration med 10-procentisk Natronlud omtrent den halve Vægt opløst, og af denne Opløsning udfælder Alkohol en Natronforbindelse af Vedgummi, af Formel $4C_6H_{10}O_5 + NaOH$. Vedgummiet leverer ved Kogning med fortyndede Syrer en hidtil ubekjendt, let og smukt krystalliserende Sukkerart, som især udmærker sig ved sin svage (høire) Dreiningsevne og ved ikke at kunne lide alkoholisk Gjæring (s. Th. Thomsen's Afh., S. 51). Dette »Vedsukker« (»Holzzucker«) har Sammensætningen $C_6H_{12}O_6$ og forbinder sig med Phenylhydrazin til silkeglindsende, lange gule Naale af Smeltepunct 160°, medens Dextrose og Galaktose ved Opvarmning give et Hydrazin-Bundfald af Smp. 145°. Vedsukkerets Dreiningsevne i 10-procentisk Opløsning $(\alpha)D$ fandtes $= +20{,}20°$ til 21°.

Fremdeles har *Fr. Koch* ved sine Forsøg over Arabinose og Laktose (Galaktose) fundet, 1, at saavel Agar-Sukker som den af venstredreiende Gummi arabicum fremstillede Sukkerart ere identiske med Galaktose af Mælkesukker; 2, at Galaktose ikke kan lide alkoholisk Gjæring; 3, at Phenylhydrazinforbindelserne af Galaktoserne, fremstillede af forskjelligt Materiale, i ingen Henseende ere indbyrdes forskjellige og 4, at Arabinose ikke kan forvexles med Galaktose, da den er tilstrækkeligt charakteriseret ved sin store Krystallisationsevne og sin høie Dreiningsevne. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1887, Referate, S. 145.) A. T.

Sneens ødelæggende Indflydelse paa Kunstværker. I de sidste 50 Aar har man paa de i det Frie opstillede Marmor-Mindesmærker i de store Byer bemærket en forholdsviis hurtigt fremskridende Forvittring. Saadanne Ødelæggelser, der ogsaa iagttages paa Vægmalerier, som mere eller mindre ere priisgivne Atmosphærens Indflydelse, bleve tidligere næsten udelukkende forklarede ved Frysning og Dannelsen af Iiskrystaller og Iisskorper i og paa Overfladen. Naar Porerne i Overfladen ere stoppede ved Frysning af

Vandet i samme, vil Frysningen af Vandet længere inde fremkalde Sprængning.

Men allerede *Pettenkofer* har bemærket, at der maatte være andre medvirkende Aarsager, og navnligt Byluftens tiltagende Ureenhed. Denne skyldes ifølge *C. Lang*, der støtter sig til Undersøgelser af *Sendtner*, fornemmelig den i de sidste 4 Aartier indførte Steenkulsfyring, hvorved der tilføres Luften en ikke ringe Mængde Svovlsyrling, hvilket ikke var Tilfældet tidligere, da man næsten udelukkende brugte Brænde. Svovlsyrlingen absorberes af Nedslaget og iltes til Svovlsyre, hvis ødelæggende Indflydelse er bekjendt. Mængden af denne Syre er ikke forsvindende ringe, tvertimod er den ret betydelig i Industridistricter, saa at 1 Liter Regnvand kan indeholde mere end 0,02 Gr. Svovlsyre.

Det er især Sneen, som allerede medens den falder og især under langvarig Henliggen paa Jorden absorberer meget Svovlsyrling og under Luftens Medvirkning bliver til en virkelig Svovlsyrebeholder, som er farlig for alle Gjenstande, som angribes af denne Syre. *Sendtner* har omhyggeligt undersøgt saadan Snee fra Byer og fundet, at i ny Snee, samme Dag den er faldet, indeholdes Svovlsyrling og Svovlsyre i lige Mængder, men at der allerede i een Dag gammel Snee næsten kun findes Svovlsyre. I eet Tilfælde var der i ny Snee fra en By 7—8 Mgr. Svovlsyrling og Svovlsyre pr. Kgr. Sneevand; 14 Dage efter fik man af samme Masse Sneevand 61 Mgr., derimod af ligesaa gammel Snee fra Landet i 7 Kilometers Afstand kun 7,8 Mgr. Svovlsyre. Altsaa ogsaa i videre Omkreds om store Byer indeholder Luften ret mærkelige Mængder Svovlsyrling, uagtet den i Byerne liggende Snee optager meget mere Svovlsyrling og ilter samme til Svovlsyre, end den paa frit Land liggende.

Ganske vist kan ogsaa Kulsyren, som Sneen har absorberet, virke forstyrrende paa Marmormindesmærker; men Indflydelsen af det kulsyreholdige Sneevand kan her for saavidt lades ude af Betragtning, som Byluftens Kulsyreindhold kun er lidet større end Landluftens.

Derved forklares ogsaa, at i de sidste Aartier Marmor-Mindesmærker have lidt langt mere i de mere raae Klimater end under mildere Himmelstrøg. Medens der her sjældent falder Snee, og ny Snee i hvert Fald smelter hurtigt bort

igjen, har man i koldere Egne Sneefald i fyrgetyve og flere Dage og meget langvarigt Sneedække. Under saadanne Forhold er Byernes svovlsyreholdige Sneemasser en truende Fare ikke blot for i det Frie opstillede Gjenstande af Marmor og Metal, men ogsaa for de sartere og med Kunst acclimatiserede Planter i vore Haver. I den kolde Vinter 1879—80 gik saaledes overalt en stor Mængde af de mere ømfindtlige Naaletræer i Lysthaver tilgrunde, vistnok mindre paa Grund af den stærke Kulde, end paa Grund af den længe vedvarende fordærvelige Indflydelse af den i Stæderne faldne Snee. *Erlenmeyer* har nemlig efterviist, at den i Sneen indeholdte Svovlsyre truer Naaletræer i langt stærkere Grad end Løvtræer. (*Der Naturforscher*, 1887, S. 454, efter *Bayr. Ind. Gew. Blatt* og Assmann, *Das Wetter*, 1887, S. 150.) A. T.

Yaryan-Fordampapparatet er et amerikansk Apparat af original Construction, der kan bruges til Concentrering af de forskjelligste Opløsninger, saasom Sukkerrør- og Roesaft, Udsødevand fra Raffinaderier, Kjødextract, Farvetræextract, Mælk, Frugtsafter, kaustisk Lud, Liimopløsning m. m.

Det egner sig især for store Vædskemængder, fordi det kræver meget mindre Opstillingsomkostninger, Fundamenter, Bygningsconstructioner m. m. end de sædvanlige. Blandt dette Apparats mange andre Fortrin fremfor ældre skal omtales, at skummende Vædsker ikke saa let rives med, at det er aldeles selvvirkende baade med Hensyn til Forsyning og Tømning, at det kun behøver Retourdamp med mindre end 1 Pd. Restspænding, og at det kan laves af fortinnet Kobber eller af Jern overtrukket med Porcellain, saa at ogsaa de meest sensible Stoffer kunne fordampes i samme, uden at Smagen lider derved.

Endvidere maa fremhæves, at Vædsken, som skal fordampes, kun ophedes et Minut istedetfor timelænge i de ældre Apparater, at Slangerne ikke incrusteres og at de let kunne renses ved Damp, og at Apparatet koster mindre end noget andet af samme Præstationsevne, og at denne Evne kan forøges vilkaarligt ved en Forøgelse af Slangernes Antal.

Endeligt gjøres opmærksom paa, at Vædskehøiden i de ældre Apparater formindsker Virkningen af Vacuumet betydeligt, medens i det nye Apparat kun et forsvindende tyndt Lag behøver at holdes i Kog. Medens i de almindelige Fordamp-

apparater under Anvendelse af 3-Punds Damp Temperaturen ved Bunden af det første Legeme timeviis aldrig gaaer under 90°, kommer den i det nye System ikke paa 93° og tilmed kun i Løbet af 1 Minut.

Apparatet er tilmed ikke et Forsøg, tvertimod har det bestaaet de sværeste Prøver og viist sin Brugbarhed i 20 navngivne Fabrikker, deriblandt »Standard Sugar Refinery« i Boston.

Apparatet er sammensat af enkelte Slanger, og hver Slange bestaaer af dobbelte Rør, d. e. et indre af Kobber og et ydre af Jern, der ere forbundne saaledes indbyrdes, at der opstaaer to fortløbende (i samme Plan liggende) Slanger; den indvendige Kobberslange optager automatisk Vædsken, som skal fordampes og staaer i Forbindelse med Luftpompen; den ydre, ringformede, mellem Kobberrøret og Jernhylstret, er bestemt for Varmedampen. Saasnart Vædsken i det indre Rør koger, driver den udviklede Damp den i fiintfordeelt Tilstand fremad til et Overstigeapparat (»Abscheider«), hvor Damp og Vædske skilles fra hinanden; Dampen gaaer til Luftpompens Condensator, den concentrerede Vædske suges bort gjennem et Afledningsrør, og sendes til et hvilketsomhelst Sted i Fabrikken. Ogsaa ved skummende Vædsker er Adskillelsen fuldstændig, Skummet slaaes hurtigt ned og rives ikke med.

Prisen for saadanne *enhelt virkende* Apparater ere for 1 Slange (Præstationsevne 675 Liter i Timen) 6000 Mark, for 2 Slanger (1350 L.) 8000 M. og 3 Slanger (2025 L.) 9600 M.

Apparaterne med fleredobbelt Virkning ere indrettede efter samme Princip som de almindelige Apparater, men i Modsætning til disse bliver Vædsken ikke opvarmet en lang Tid i det første Legeme, drives tvertimod rask igjennem det første Legeme. De *dobbelte* Apparater ere fortrinlige, naar meget svage Opløsninger skulle inddampes meget stærkt. Saaledes inddampes Liimopløsninger af 1½° Baumé i uafbrudt Arbeide, under stadig Til- og Frastrømning, til 16 à 20° B., hvilket intet andet Apparat kan præstere. Antallet af Rør i hvert af Legemerne kan varieres, saaledes 4 i første og 6 i andet. Prisen for et dobbelt Apparat er fra 7200 M. til 16000 M. med resp. 2 til 7 Slanger og 675 til 3150 L. Præstationsevne.

Et *tredobbelt* Apparat anbefales, naar der skal inddampes

store Mængder meget fortyndede Opløsninger, f. Ex. Udsødevand. Denne saakaldte »Columbiad«-Form afviger fra de andre derved, at der istedetfor Slanger bruges lige Rør, som ere forenede i en Cylinder med fælles Tømning og fælles Overstiger. Hvert Rør forsynes med Tilløb for sig, men alle forsynes samtidigt. De bestaae af Kobber, ved kaustiske Opløsninger af Staal, alt det øvrige af Jern. For Sukkeropløsninger blive alle Dele i Berøring med dem overtrukne med Porcellain. Det fuldstændige Fordampapparat hviler paa et Jernstel og optager en Plads af 14.19.12 Fod.*)

Ovenomtalte Sukkerraffinaderi i Boston betragter Yaryan-Apparatet som en fuldstændig »succés«; det beretter saaledes, at det har inddampet 1127 Cbfd. Udsødevand af 5° B. og 54° i 3 Timer 30 Minuter til 210½ Cbfd. af 28,5° B. og 49°, svarende til en Vandfordampning af 8806 L. i Timen. Vacuum i første Legeme 6, i sidste 27 Tommer.

Ogsaa fire- og femdobbelte Apparater kunne opstilles, og man kan endog inddampe forskjellige Vædsker i de forskjellige Legemer. Condensationsvandet er aldeles frit for Sukker og er reent destilleret Vand.

I vor Kilde findes detaillerede Plantegninger af de omtalte Apparater. *(Dingler's Polyt. Journal*, 1887, Bd. 265, S. 128.) A. T.

Samtidig Oparbeidelse af den brugte Rensemasse og af Gasvandet i Gasværkerne. *C. F. Wolfram* afsvovler Ammoniakvandet under samtidig Benyttelse af den brugte Rensemasse paa følgende Maode. Til hver 50—60 Dele Gasvand sætter han 1 Deel af en Opløsning af basisk svovlsuurt Jerntveilte, som han tilbereder saaledes: 1 Deel brugt Rensemasse anbringes i 2—3 D. Vand, og ½—1 D. Svovlsyre sættes efterhaanden til. Blandingen bliver staaende 1—2 Dage under hyppig Omrøring, hvorefter den mørkerøde Opløsning afheldes. Til hver 50 D. af denne Opløsning sætter man efterhaanden under bestandig Omrøring 5—6 D. Jernokker (saaledes som denne anvendes til Rensning af Gassen), hvilken opløser sig let og hurtigt. Man lader Vædsken om fornødent

---

*) Forespørgsler besvares af Dr. *Springmühl*, London E. C. Camomilestreet 10. Apparatet eies af *Yaryan Manufacturing Company* i Toledo, Ohio.

klare sig, og denne, som nu indeholder basisk svovlsuurt Jerntveilte, er nu færdig til Brug.

For denne nye Fremgangsmaade ere følgende Puncter charakteristiske. Af den gamle Rensemasse fjerner man ved Behandlingen med den fortyndede Svovlsyre (eller Saltsyre) Rhodanammoniet, der saaledes gaaer over i Gasvandet. Ferrocyanammonium i den brugte Rensemasse decomponeres ligeledes i uopløselig Ferrocyanbrinte og opløselig svovlsuur Ammoniak. Den resterende Rensemasse, som efter fuldstændig Udvaskning med Vand har en grønlig blaa Farve, efterlader, naar Svovl først extraheres med Svovlkulstof, en Blanding af Ferrocyanbrinte og Berlinerblaat, hvoraf der kan vindes 35—40 Proc. Berlinerblaat. Gasrensemassen bliver altsaa ikke forringet i Værdi paa denne Maade, idet tvertimod Ferrocyanet bringes i en Form, som gjør en rationel Anvendelse mulig.

Det Bundfald, som Gasvand giver ved Opløsningen af basisk svovlsuurt Jerntveilte, indeholder omtrent 30 Proc. Svovl, som kan udtrækkes med Svovlkulstof, og c. 40 Proc. Jerntveilte, der indeholdes i Bundfaldet deels som basisk svovlsuurt Jerntveilte, deels som Berlinerblaat. Bundfaldet kan, efterat Svovlet er extraheret, atter blandes med den Jernokker, som benyttes til Gassens Rensning. Paa denne Maade undgaaes hvert Tab af Materiale, og man vinder alt Svovl, Cyan og Rhodan, der indeholdes i Ammoniakvandet.

Det afsvovlede Ammoniakvand kan destilleres for sig alene, hvorved der i den første Femtedeel samler sig den største Deel af den kulsure Ammoniak. De tilbageværende fire Femtedele kan man igjen lade gaae over Scrubberne, og naar denne Proces gjentages flere Gange, kan Vædsken tilsidst oparbeides til svovlsuur Ammoniak og Rhodanammonium, hvorved gjenvindes altsaa den fra først af tilsatte Svovlsyre; Rhodanammonium har Anvendelse i Farvetechniken. Destillatet, som indeholder kulsuur Ammoniak, er vel skikket til Fabrikation af næsten chemisk rene Ammoniaksalte og til Fabrikation af Salmiakspiritus. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 267, S. 125 efter „*Gastechnikers*“ Beskrivelse af Tydsk Rigspatent, Cl. 75, Nr. 40215 af 14. Novb. 1886.) A. T.

Benyttelsen af Tjære som Brændsel i Gasværker har taget megen meer Overhaand paa Grund af de lave Tjærepriser, som det fremgaaer af et Foredrag, som *L. Körting*

har holdt paa Gas- og Vandfagmændenes Forsamling i Hamborg. Han har desangaaende modtaget Oplysninger fra 155 Gasværker, deraf 130 tydske og 25 udenlandske. Af de 130 tydske Fabrikker brændte 44, med en Production af c. 43 Mill. Kilogram Tjære, tildeels denne, medens de andre 86 slet ikke brændte Tjære. Det er saaledes især de store Værker, som brænde Tjæren. De nævnte 44 Værker have i 1886 brændt 11,4 Mill. Kgr. Tjære, og i 1ste Qvartal 1888 2,9 Mill. Tjære, altsaa omtrent 12 Proc. af de tydske Gasanstalters samlede Production.

Efter *Livesey* brænde næsten alle Gasværker i England Tjære, og dertil anvendes c. 20 Proc. af den samlede Production. Specielt i det londonske South Metropolitan Gas Co. brændes til Stadighed 25—30 Proc. af Productionen. Han befrygter blot, at stigende Tjærepriser ville foranledige de fleste Fabrikker til at standse dermed, saa at Markedet paany vil blive oversvømmet med dette Product. Cokesmarkedet er ikke bleven paavirket af de store Mængder Cokes, som paa Grund af Tjærefyringen ere blevne udbudte til Salg.

Der er mangfoldige Maader, hvorpaa Tjæren brændes, og saavel Ristovne som Generatorovne af alle bekjendte Systemer ere blevne indrettede til Gasfyring, deels i Forbindelse med Cokesfyring, deels uden Cokes.

Næsten gjennemgaaende sættes Tjærens Brændværdi lig 1,2—1,6 Gange Coksens, ikke alene der, hvor man i Ristovne bruger 24 Proc. Cokes, men ogsaa i Generatorovne, som nøies med 12 Procent. Derved er Tjærefyringens Fremtid sikkret ogsaa i saadanne Anstalter, som paa Grund af deres Productions Størrelse dominere Markedet. *(Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 267, S. 127 efter *Journal f. Gasbeleuchtung*, 1887, Bd. 30, S. 882.) A. T.

Fund af gammelromersk Læder ved Mainz. Dette bekjendte Fund af gammelromersk Skomagermateriale og Redskaber, som er opstillet i Museet i Mainz, bestaaer, hvad Læderet angaaer, af færdigt Fodtøi, af tilskaaret halvfærdigt Fodtøi og af formløse Stykker og Lapper af det dertil anvendte Materiale. *Fr. Knapp* har undersøgt en Deel af disse mindre Stykker og er ved en vidtgaaende physisk-chemisk og speciel mikroskopisk Undersøgelse kommet til følgende Resultat.

Læderet er mørkt, mere sort end bruunt og aldeles eens-

artet ved alle Stykker saavelsom for de enkelte Stykkers Vedkommende. Der findes deels tyndt og bøieligt, deels tykt, tæt og fast Læder, svarende henholdsviis til Overlæder og Saalelæder. Begge vare gjennemtrængte af Tørvesubstans, som ved Strygning og Æltning med Vand kunde slemmes bort og tildeels var opløselig tilstede i Form af Kildesyre, og Overlæderet havde tillige en paa Kjødsiden fast vedhængende Skorpe, som dog kunde skrabes af, uden at den dog blev blød og smidig. Tørvægten af det egenlige Læder udgjorde $^2/_3$ for Overlæderet og $^9/_{10}$ for Saalelæderet.

Da der i Læderet hverken var Fedtstoffer eller Alunens Bestanddele tilstede, kunde der kun være Tale om, at Læderet var garvet med Garvestof eller med Humusstoffer*). Læderet kan nemlig lade sig garve med Humusstoffer, som Knapp's ældre Undersøgelser have viist, men Læderet bliver paa denne Maade af middelmaadig Beskaffenhed og de optages ikke i tilstrækkelig Mængde af Huden, og saaledes var ogsaa det romerske Læders Beskaffenhed, især Overlæderet; blandt andet viste Forsøg, at det kunde optage endnu meget Garvestof.

Knapp mener dog, at Læderet ikke har været humusgarvet, derimod er bleven garvet med Garvestof, som i Tidens Løb er omdannet til Gallussyre og tilsidst til Humusstoffer. Herfor taler Saalelæderets Beskaffenhed, idet det har en Tæthed, som kun opnaaes ved Sveldningen, hvorved de enkelte Trevler bolne stærkt ud og lægge sig tættere; men denne Snældning holder sig ikke ved Sems- og Alungarvning [Humusgarvning nævner Knapp ikke i denne Sammenhæng]. Men naar denne Garvemaade har været anvendt for Saalelæderet, har det ganske naturligt ogsaa været Tilfældet med Overlæderet. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 267, S. 181.)

A. T.

Undersøgelser over Maltets Aanding paa Maltegulvet. *O. Schütt* har søgt ved en grundig Undersøgelse at slaae fast, hvormeget Kulsyre der udvikles fra Dag til Dag af en bestemt Mængde spirende Malt, for saaledes at faae et Indblik i Kulsyreudviklingens Forløb; endvidere søger han at

*) Læderet blev fundet i Tørvejord, hvilken den gode Bevarelse skyldes.

udfinde, hvor stort Tabet af Stivelse ved dettes Iltning til Kulsyre er. Det er Spørgsmaal, som have ikke mindre videnskabelig end praktisk Interesse.

Forsøgene vare Laboratoriumsforsøg, og hans Apparat bestod af et cylindrisk Glas, bestemt til at optage 100 Gr. spirende Malt, og som udvendigt blev opvarmet ved Vand af bestemt Varmegrad. Luft, som var befriet for Kulsyre (ved Kalilud) og vasket med Vand, blev ved et Rør ført ned paa Bunden af nævnte Glas, medens et andet Rør førte den med Kulsyre og Vanddamp berigede Luft gjennem et Chlorcaliumrør og et Geissler's Kaliapparat til Bestemmelse af resp. Vand og Kulsyre, og den passerede derefter en Trykregulator og Vandluftpompe, der altsaa sugede Luften gjennem det hele Apparat.

Ved hvert Forsøg blev det anvendte Malts Vægt og Vandmængde bestemt. Før Absorptionsapparaterne bleve indskudte, holdtes Forsøget gaaende i mindst ½ Time, og det egenlige Forsøg varede i Reglen 1 Time. Luftstrømmen blev reguleret saaledes, at Luften i Spireglasset ikke indeholdt over 0,5 Proc. Kulsyre.

Paa denne Maade fandtes den Mængde Kulsyre (i Mgr.), som udvikledes af 100 Gr. Malttørstof under Spiringen i 9 consecutive Dage ved en Temperatur af 17,5°.

Tabel I.

Alder i Dage	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Udviklet Kulsyre i Mgr.	25,6	47,3	79,5	82,0	76,7	69,2	64,8	59,6	54,0.

Heraf seer man, at Kulsyredannelsen tiltager rask i de første 3 Dage, naaer Maximum mellem den 3. og 5. Dag, men saa forholdsviis langsomt aftager til den 9. Dag.

Saaledes vilde Malt forholde sig, som spirede constant ved 17,5° og altid blev forsynet rigeligt med Luft. Dette er dog ikke Tilfældet paa Maltgulv*), og for at kunne anvende nævnte Tal paa Forholdene ved Maltning paa Gulv, maatte det undersøges, hvorledes Varme, Lys og Overskud af Kulsyre virker paa kimende Malt.

Hvad *Lyset* angaaer, viste Forsøgene, at det svage Lys i Maltelocalet ikke formaaer at indvirke kjendeligt paa Maltets Spiring.

---

*) Tilnærmelsesviis ved pneumatisk Maltning.
A. T.

Temperaturens Indflydelse blev undersøgt med 3—5 Dage gammelt Malt ved Maaling af den Mængde Kulsyre, som udviklede sig, idet Mængden for 17,5° blev sat som 100. Man fandt:

Tabel II.

Malttemperatur	12,5°	13,7°	15°	16,2°	17,5°	18,7°	20°
Kulsyre	72,2	78,3	84,5	92,5	100	105,8	109,5

Aandingen aftager altsaa temmelig regelmæssigt med Temperaturen. Optimum ligger for Byg mellem 20 og 21,2°.

Indflydelsen af *Luftens Kulsyreindhold* bestemtes med 3—5 Dages Malt, idet man atter ved 100 betegnede den Mængde Kulsyre, som den hver Gang anvendte Prøve udviklede i næsten kulsyrefri Luft i en bestemt Tid ved 17,5°.

Tabel III.

Luftens Kulsyreindhold i Procent	0,5	1,5	2	2,5	3	4	5	10
Udviklet Kulsyre	100	98	91,7	83,4	73,1	65,0	58,2	57,5

Maltet er altsaa næsten ufølsomt for en Kulsyremængde af indtil 1 1/2 Proc., men større Mængder hemme Aandingen, og ved 4 Proc. er den udaandede Kulsyre kun 2/3, og der er kun en ringe Nedgang, selv om Kulsyremængden stiger til 10 Procent.

Ved et supplerende Forsøg blev undersøgt, om Maltet i det Hele formaaede at tage Ilt fra Luften og omdanne den til Kulsyre. Resultatet var:

1 1/2	Times	Henstand	af	Maltet	med	en	begrændset	Luftmængde:	16 Rfg.	Proc.	Kulsyre
3	„	„	„	„	„	„	„	„	25	„	„	„
6	„	„	„	„	„	„	„	„	28	„	„	„
36	„	„	„	„	„	„	„	„	35	„	„	„

Da Luften ved Omdannelse af dens Ilt til Kulsyre kun vilde faae et Indhold af 21 Proc. af denne, medens der ovenfor naaes 35, maae man antage, at Maltet ogsaa uden Luftens Adgang kan udvikle Kulsyre, ligesom det finder Sted ved den alkoholiske Gjæring.

Med Hensyn til Kulsyrens skadelige Indflydelse paa Maltets Væxt paa Gulv, kan man vel antage, at en Forøgelse af indtil 2 Proc. ikke vil gjøre Skade, at derimod Udviklingen kan lide, naar Mængden naaer 3 Procent. I det pneumatiske Malteri vil dette Tal aldrig blive naaet ved regelmæssig Drift,

hvorimod selv paa et vel passet Maltgulv Mængden kan blive større end 3 Proc. i de første 3 Dage. Ved Gulvmaltning har man intet Middel til at hindre denne Ansamling af Kulsyre. Forøvrigt er Faren herved ikke stor, eftersom det vil fremgaae af de foregaaende og de efterfølgende Tabeller, at Aandingen, altsaa Maltets Livsvirksomhed er svag i dette Tidsrum, sammenlignet med de følgende Dage.

Nedenstaaende Tabel viser, hvorledes Forholdet stiller sig ved Anvendelsen af foranstaaende Resultater paa selve Gulvmaltningen. Ved Tabellens Beregning gjorde man den vistnok tilladelige Antagelse, at Malt af *enhver* Alder forholder sig eens mod Temperatur og Kulsyre, og der blev endvidere taget Hensyn til, at det oprindeligt tilstedeværende Mængde Maltterstof med hver Dag bliver mindre, saa at den Mængde Kulsyre, som udaandes, maae reduceres i Forhold hertil. Alle Tal svare til 100 Kgr. Maltterstof, anbragt paa Gulv. Det antages, at Stivelsen iltes til Kulsyre og Vand.

Tabel IV.

Maltets Alder i Dage	Maltets Temperatur	Kulsyre i Maltluften %	Udviklet Kulsyre Kgr.	Udviklet Kulsyre Liter	Bortaandet Stivelse	Bortaandet Kulstof	Dannet Vand
1	12,5°	3	0,333	169	0,205	0,091	0,114
2	12,5°	3	0,613	312	0,376	0,167	0,209
3	13,7°	3	1,110	565	0,685	0,305	0,386
4	15°	2½	1,370	697	0,841	0,374	0,467
5	16,2°	2	1,530	778	0,936	0,417	0,519
6	17,5°	1½	1,580	804	0,968	0,430	0,538
7	18,7°	1	1,540	783	0,942	0,419	0,523
8	20°	½	1,490	758	0,913	0,406	0,507
9	20°	½	1,430	682	0,820	0,365	0,455
Summa			*10.906*	*5548*	*6,686*	*2,974*	*3,712*

Man faaer altsaa det overraskende Resultat, at der af 100 Kgr. Maltterstof i en 9 Dages Spiringstid frigjøres ikke mindre end 10,9 Kgr. eller 5548 Liter Kulsyre, hvorved 6,7 Kgr. Stivelse gaae tabt og 3,7 Kgr. (el. ligesaa mange Liter) Vand nydannes. Endvidere kan man lægge Mærke til følgende. I Henhold til Tabel I var Aandingen ved 17,5° livlig den fjerde Dag, og den aftog temmelig stærkt indtil den 9 Dag. Men fordi Temperaturen i Begyndelsen er lav

og ligeledes Kulsyren i Begyndelsen ophober sig stærkt, paavirkes Aandingen saaledes, at Maximum først naaes den 6 Dag, og Nedgangen endnu paa den 9 Dag er ikke stor. Ved ovenstaaende Tal bestyrkes ogsaa den Antagelse, at Mallets Temperaturstigning alene maa forklares af denne Aandingsproces. Bunkens Opvarmning gaaer kun langsomt frem i Begyndelsen paa Grund af den svage Aanding. Fra den 4 Dag begynder en livlig Forbrænding. Temperaturen stiger stadigt, uagtet Maltgjøreren fremmer Udstraalingen og Luftcirculationen ved energisk Kastning og hyppig Udluftning. Luftcirculationen gaaer fra nu af ogsaa af sig selv, idet den varme Maltluft stiger tilveirs og altid erstattes af Maltlocalets kolde Luft. Kun den Omstændighed, at Aandingen holder sig til den 7. Dag næsten paa samme Høide, forklarer, at Malttemperaturen trods nævnte store Varmetab fremdeles stiger og tvinger Maltgjøreren til en yderligere Spredning af Bunken. Først den 7. og 8. Dag, da Aandingen tager af, indtræder en Slags Ligevægt, saa at Bunken ikke behøver at behandles saa hyppigt, uden at man derfor har at befrygte en for betydelig Stigning af Varmegraden.

Forfatteren, som paa Grund af de betydelige Tab af Stivelse, fraraader en unødvendig lang Forbliven af Maltet paa Maltgulvet, beregner i Henhold til nævnte Forsøg og tidligere Erfaringer Udbyttet af Kollemalt pr. 100 Kgr. Byg paa følgende Maade:

100 Kgr. Byg med 14 Froc. Vand giver
86 - Tørstof, hvorfra drages
1,3 - i golde Korn og Tab ved Udblødning

84,7 Kgr., herfra gaaer
5,7 - bortaandet Stivelse (6,686 Proc. af Tørstoffet)

79,0 Kgr., herfra gaaer
3,5 - , nemlig 3,0 Kgr. Maltspirer og 0,5 Kgr. luftformige Stoffer

75,5 Kgr. Malttørstof eller 77,0 Køllemalt med 2 Proc. Vand, hvilket svarer til Erfaringen for Praxis.

Forfatteren beregner en lignende Tabel som Tabel IV for Fordampning af Vand. Den udgjorde for 100 Kgr. Tørstof

Maltets Alder	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ford. Vand i Kgr.	—	—	0,14	0,32	0,47	1,67	2,39	2,63	2,87	2,4

ialt 12,89 Kgr.

De fundne Værdier maae ikke betragtes som absolut gyldige og passende for alle Forhold; dog kunne de betragtes som kommende Sandheden temmelig nær. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 267, S. 38 efter *Wochenschrift f. Brauerei*, 1887, Bd. 4, S. 673.)

Forøvrigt henvises til et ældre Arbeide af *C. Day* (Journal Chem. Society, Septb. 1880, S. 645). Af dette fremgaaer, at 1, Mængden af udviklet Kulsyre stiger med Temperatur og Fugtighedsgrad; 2, at Luftens Qvælstof ikke deeltager i Decompositionen; 3, at der ogsaa frigjøres Vand. Kulstofmængden i Kulsyren varierer fra 1,55 til 2,18 Proc. af Bygget, og Forholdet mellem Kulstof og Vand er gjennemsnitligt som 12:18,28 (i 5 Forsøg 16,05—21,40), hvilket vilde svare til Iltning af Glucose: $CH_2O + O_2 = CO_2 + H_2O$. Tabet af Stivelse vilde herefter gjennemsnitligt blive 4,2 Proc. A. T.

Mindre Meddelelser.

En kjæmpemæssig roterende Sodaovn. I større Leblancsodafabrikker benyttes, som bekjendt, Ovne til Smeltning af Sodablandingen, dannede af en liggende Smedejernscylinder, fodret med ildfaste Steen, bestemt til Optagelse af Sodablandingen, som under Cylindrens Rotering smeltes ved Flammen fra et Ildsted, som slaaer paalangs gjennem Cylinder. Men medens de gængse roterende Ovne ere omtrent 5,6 Metre lange og 3,8 M. brede, har *Widnes Alkali Company* i Widnes bygget en Kjæmpeovn, af Dimensioner 8,68 × 3,49 M. eller 27,6 Fod × 11,1 Fod i udvendigt Maal og 8,68 × 3,49 M. indvendigt. I en Uge paa 7 Arbeidsdage behandles i denne 48 Charger, hver bestaaende af 8,7 Tons Sulphat, 9,6 T. Kalksteen og 4,8 T. Kul. I en Uge produceres altsaa 410 T. Sulphat, svarende til 244 T. kaustisk Natron af 60 Proc. Na_2O. For 1 T. Sulphat bruges 0,5 T. Kul, hvorved tillige inddampes fra 13 til 29° B. Lud nok til tre Natronkjedler. — Hensigten med Indførelsen af denne Kjæmpeovn er at spare Brændsel og Arbeidskraft samt Anlægs-, Reparatur- og Driftsomkostninger. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 267, S. 38.)

Bidrag til Kjendskabet til Elaidin-Reactionen. Naar man efter *Finkener* (Mittheil. aus den technischen Versuchsanstalten, 1886, S. 113) til 10 Ccm. Olivenolie sætter 1 Ccm. Salpetersyre af Vf. 1,4 og 0,4 Gr. Kobberspaaner og omryster efter c. 1/2 Minuts Forløb, opløses de røde Dampe, og den til 10—12° afkjølede Olie stivner inden 30 Minuter til en fuldstændigt fast

Masse. Anvender man Qviksølv istedetfor Kobber, stivner Olien senere. Erstatter man Salpetersyren med Svovlsyre af Vf. 1,53 og Kobberet med en conc. Opløsning af salpetersyrligt Kali, danner der sig røde Dampe ligesom før; ved Omrystning opløses de, men Olien, som er afkjølet til 10—12°, stivner ikke engang 24 Timer efter. Behandler man Olie paa samme Maade med Salpetersyre af Vf. 1,2 og salpetersyrligt Kali, begynder Olien først 12 Timer efter at størkne. Tager man Salpetersyre af Vf. 1,4 og salpetersyrligt Kali, stivner Olien først 3 Timer efter. Naar Olien blandes med Salpetersyre af Vf. 1,4 uden anden Tilsætning, stivner Olien ikke. En Blanding af lige Rumfang rygende Salpetersyre og Vand bringer Olien til at stivne efter 4 Timers Forløb. Naar salpetersyrlige Dampe ledes gjennem Olien, stivner Olien først flere Timer efter.

Behandlet paa samme Maade med Kobber og Salpetersyre stivner, ligesom Olivenolie, Jordnødolien, hvorimod Valmueolie og Linolie ikke stivner, og Sesamolie efter 75 Minuters Forløb ved 10° bliver saa fast som blødt Smør. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 262, S. 47.) .

Aarsagen til det chlorsure Kalis Giftighed. Man har hidtil troet, at Chloratet virkede paa den Maade, at det reduceredes til Chlorid og den frigjorte Ilt med Hæmoglubin dannede den faste Iltforbindelse Methæmoglobin. Døden kunde da skyldes en Decomposition af Blodet eller indirecte en Ophobning af Decompositionsproducterne. *Stockvis* efterviser nu i et længere Arbeide, at Kalichloratet kun har samme giftige Virkning som Kalisalte i Almindelighed. Undersøgelserne have nemlig viist, at hverken organiske Bestanddele af Legemet eller organiserede protoplasmaagtige Substanser ere istand til at afilte Chloratet. Blod (og Urin) have vel den Egenskab at reducere Chloraterne i eminent Grad, men dette finder kun Sted udenfor Legemet, hvormed ogsaa stemmer, at Mængden af Chlorider i Urinen ikke forandres ved Nydelsen af Chloratet.

At nu Giftigheden skyldes Kaliet, vistes ved Hjælp af chlorsuurt Natron, der virkede paa samme Maade som ligesaa store Doser Kogsalt. Dette faaer ogsaa sin Støtte ved de i Literaturen meddeelte Oplysninger om det Minimum af forskjellige Kalisalte, som have bevirket et voxent Menneskes Død, nemlig 30 Gr. chlorsuurt Kali, 25 Gr. salpetersuurt Kali, 37,5 Gr. svovlsuurt Kali. Efter Forfatterens Mening kan der derfor intet indvendes mod Benyttelsen af fortyndede Opløsninger af chlorsuurt Kali. (*Der Naturforscher*, 1886, Nr. 38, efter *Archiv f. exp. Pathologie u. Pharmacie*, Bd. 21, S. 169.)

En Bemærkning om Slemning af Kaolin. *E. Nowotny* bemærker, at der ved Slemning af frisk opgravet Kaolin dannes en Emulsion, der bundfælder sig meget vanskeligt; udsætter man derimod samme Materiale i længere Tid for Luften, sætter

den sig temmelig hurtigt. Ligesom nu i Mælken Emulsionen fremkaldes af frit Natron, saaledes virker ved Kaolin det kiselsure Kali. Fjernes dette ved en eller anden chemisk Decomposition, finder Bundfældningen Sted. Tidligere tilsatte man derfor Alun, hvorved der maaskee dannes svovlsuurt Kali og kiselsuur Leerjord; nu bruger man Ætskalk i ringe Mængde, og der dannes da kiselsuur Kalk og Ætskali, som hurtigt mætter sig med Kulsyre fra Luften Gibs gjør samme Tjeneste som Ætskalk. For Kaolinslemmerier er kalkfrit Vand absolut nødvendigt; uden det faaer man ikke noget homogent Slemningsproduct. (*Chem. Centralblatt*, 1887, S. 1119 efter *Thonindustrizeitung*, Bd. 11, S. 351.)

Literatur.

Tidsskrifter.[1])

Teknisk Tidsskrift. Ny Följd. 17de Årgången, 1887. Förhandlingarna vid andra teknologmötet i Stockholm 1886: Om reseunderstöd af allmänna medel för tekniker. — Hvilka uppfinningar böra vara patenterbara? — Hvad bör göras för att befordra det metriska systemets hastigare tillämpande på det tekniska området? — Hvilken er den egentliga uppgiften för de tekniska elementarläroverken? — Kan tiden vare inne för införandet af obligatorisk ångpannekontroll i vårt Land? — Hvad har erfarenheten lärt med afseende på fördeler och olägenheter af att använda petroleum etc. såsom brännmaterial i sjöångpannor? (m. T.) o. fl. | Hvarför egna sig de tekniskt bildade kemisterna ej åt de kemiska handtverkerierna? | Orsakerna till vor garfvningindustris trykta ställning. | Om de nitroglycerinhaltiga sprängämnenas framtid. | Hvad är anledningen till, att Torrdestillationen af trä i allmänhet ej lönar sig i vårt Land? | Har masugnslagg erhållit någon lämplig och ekonomisk användning inom industrien? | Bergshandteringen i Sverige år 1885. | Den svenska tegelindustrien af A. Foss. Johan Theofron Munktell, af G. Ekerot. | Alfred Krupp. | Fabriker, handtverkerier och husslöjd i Sverige år 1885. | Om fotogenlampor, deras konstruktion och skötsel. | Den fotografiska reproduktionstekniken, af A. Dahlström.

Norsk teknisk Tidsskrift. 5te Aargang 1887. Elektriske jernbaner, af Edv. Kolderup. | Lidt om stålet som konstruktionsmateriel, af H. Stub. | Om stålets anvendelse til skibsbygning, af E. Sommerfeldt. | Bemärkninger om ståls anvendelse som brobygningsmateriel, af Stenberg. | Hvad koster elektrisk glödelys? af E. Lund. | Metalforarbeidelse ved hjælp af directe anvendt

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

elektrisk Strøm (elektro-hephaestos) af J. A. Hallbauer.* | Om verdens kobberproduktion og konjuncturerne for kobber, af Prof. J. H. L. Vogt. | Regler for ensartet leverance og prøvning af Portland-cæment (udarbeidet af „Verein deutscher Cement-Fabrikanten). | Om Muring i frost. | Elektriske Jernbaner i Europa.

Dingler's Polyt. Journal, 1887, Bd. 266, H. 2. Pieper's Ofen zur Gewinnung von entgastem Brennmaterial.* | Beurtheilung der Sprengmittel, v. Georgs. | Anlagen für elektrische Beleuchtung auf den Hadfield Mills u. in der Magazinen von Whiteley. | Verfahren u. Apparate der Zuckerfabrikation. | Heben v. Säuren und anderen Flüssigkeiten, v. Kuhlmann u. Co. u. Mactear.* | Herstellung v. Kaliumchlorat mit Magnesia.

— — *1887, Bd. 266, H. 3.* Verfahren u. Apparate für Zuckerfabriken (Fortsetzung): Stammers neue Polarisationsinstrumente. Grassmann's Untersuchungen über die Unterbringung der Rübensaat. | Die Veränderlichkeit der Rüben, v. Proskowetz. | Yaryan-Verdampfapparat für die Concentrirung der verschiedensten Lösungen. | Fortschritte der chem. Technologi der Textilfasern im ersten Halbjahre 1887.

— — *1887, Bd. 266, H. 4.* Schwefelsäure-Concentratoren. | Fortschritte der chemischen Technologi der Textilfasern im 1sten Halbjahre 1887, v. O. N. Witt (Schluss). | Ueber Hermites Bleichverfahren, v. Hurter u. A. | Ueber den Einfluss des Gaslichtes auf des rasche Vergilben der Holzschliffpapire, v. Wiesner. | Die Lage der Leblancsodafabrikation im Concurrenzkampf mit der Ammoniaksoda, v. Hasenclever.

— — *1887, Bd. 266, H. 5.* Kesselheizung mit flüssigen Kohlenwasserstoffen, v. d'Allest.* | Stadt-Fernsprechanlage mit Ruhestrombetrieb, v. W. Oesterreich.* | Veränderungen der Elasticitätsgrenze von Eisen und Stahl, Versuche v. Bauschinger. | Corrosion von Bleiröhren, welche im Mauerwerk oder in der Erde liegen, v. Knorre. | Ueber Kerosinlampen, v. Alibegow und Dolimin. | Zersetzung des Erdöles beim Erhitzen, v. Lissenko. | Schnelle Bestimmung der Säuren und des Sauerstoffs in den Austrittsgasen der Bleikammern, v. Younger. | Die optisch-aräometrische Bieranalyse, v. H. Schwarz.

— — *1887, Bd. 266, H. 6.* Berliners Mikrophon.* | Bonta's Mikrophon mit Stromunterbrechungen an der Contactstelle.* | Ryland's Mineralwasserapparat.* | Neuerungen im Eisenhüttenwesen.* | Fortschritte in der Verwendung des Aluminiums. | Optisch-aräometrische Bieranalyse, v. H. Schwarz (Schluss). | Neuere Verfahren u. Apparate für Zuckerfabriken. | Ueber das Verhalten der salpetrigen zur schwefligen Säure, v. Raschig. | Qvant. Bestimmung von Eisen in Knochenkohle, v. Davidson. | Bestimmung von Atznatron in Handelssoda.

— — *1887, Bd. 266, H. 7.* Ueber Gasfeuerungen.* | Neuer-

ungen im Eisenhüttenwesen (Fortsetzung). | Verfahren und Apparate zur Wasserreinigung.* | Chem. Studien über den Hopfen, v. Greshoff. | Neuerungen und Fortschritte in der Gasindustri; Fortsetzung (Zusammensetzung deutscher Koksofentheere; über Theerverwerthung; über Regenerativlampen, System Wenham und System Gregoire und Goode, v. Goindet). | H. Krüss's optisches Flammenmaas für die Amylacetatlampe.*

— — *1887, Bd. 266, H. 8.* Neue Luster und Farben auf Glas, v. Zsigmondy. | Verfahren u. Apparate für Zuckerfabriken; Fortsetzung (Kröger's Krystallisation des Kandis;* Winter's Untersuchungen über Lävulose). | Maltosefabrikata der „Société international de maltose". | Verfahren und Apparate zur Darstellung von Wasserstoff, Wasserstofsuperoxyd und Ozon.*

— — *1887, Bd. 266, H. 9.* Ueber Gasfeuerungen (Fortsetzung). | Fortschritte in der Spiritusfabrikation (I Rohmaterialien; II Dämpfen u. Maischen).

— — *1887, Bd. 266, H. 10.* Neue Erdöl-Kraftmaschinen und deren Anwendung.* | Die Fabrikation des Arsensäurefuchsins, v. O. Mühlhäuser (I Die Rothschmelze; II Die Zerkleinerung der Schmelze).* | Das Verhalten der salpetrigen zur schweflichen Säure, v. Raschig. | Ueber Fortschritte in der Stärke-, Dextrin- u. Traubenzuckerfabrikation; v. L. v. Wagner. | Empfindlichkeit verschiedener Indicatoren, v. R. T. Thomson. | Ueber die Analyse von Superphosphat.

— — *1887, Bd. 266, H. 11.* Fuller's Universaltelephon, von der Fuller.Universal-Telephone Co.* | Die Fabrikation des Arsensäurefuchsins, v. O. Mühlhäuser; Fortsetzung. (III Die nasse Behandlung der Rothschmelze. IV. Die Verarbeitung der Zwischenproducte).* | Die Fortschritte in der Stärke-, Dextrin- u. Traubenzuckerfabrikation.* | Bestimmung von Arsen in Pyriten, v. J. Clark. | Ueber das Verhalten der salpetrigen zur schwefligen Säure, v. Raschig (Schluss).

— — *1887, Bd. 266, H. 12.* Cowper's u. Anderson's Versuche im Grossen über das mechanische Wärmeäqvivalent.* | Bohmeyer's elektr. Uhr mit Wechselstrombetrieb.* | Cherleys Ruhestromübertrager.* | Elektrische Strassenbahn in Brüssel, v. Bandsept u. Michelet. | Die Fabrikation des Arsensäurefuchsins, v. O. Mühlhäuser; Schluss (V. Aufarbeitung der Rückstände). | Fortschritte in der Spiritusfabrikation (III. Hefe u. Gährung; IV. Destillation u. Rectification; V. Schlämpe).

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

9. BIND. **1888.** 4. HEFTE.

Indhold.

Correspondance.

Ultuna og Upsala, October 1887.

Jeg skal denne Gang give en mere almindelig historisk Oversigt over den nyere Udvikling af de egenlige sjeldnere Jordartmetallers Chemi, forsaavidt som den skyldes svenske Chemikere.

I de ved *Ytterby* udenfor Stockholm forekommende Mineralier, navnligt *Gadolinit* og *Fergusonit*, forekomme forskjellige Bestanddele med Jordarternes chemiske Egenskaber, og som oprindelig betegnedes med det fælles Navn *Ytterjord*, der betragtedes som Ilte af det tilsvarende Grundstof *Yttrium.*

I 1843 paaviste imidlertid *Mosander*[1]), deels ved fractioneret Fældning af en Opløsning af Jordarter med Ammoniak eller med oxalsuurt Kali, deels ved successiv Udtrækning af det oxalsure Salt med fortyndet Svovlsyre eller andre Midler, at Ytterjorden ikke var noget enkelt Ilte, men derimod en Blanding af flere Jordarter, hvoraf han navnligt skjelnede mellem 3, nemlig *Erbinjorden*, som var guul, men havde farveløse Salte, *Terbinjorden*, som han antog for ufarvet, men givende røde Salte, og den egenlige *Ytterjord*, som baade i og for sig, som ogsaa i sine Salte var ufarvet. Af disse var Erbinjorden den svageste, Ytterjorden den stærkeste Base.

Paa det 8de skandinaviske Naturforskermøde i Kjøbenhavn 1860 oplyste *Berlin*[2]), at man ved forsigtig og successiv Ophedning af de blandede Nitrater til Massens Smeltningstemperatur kan opnaae en fuldstændig Isolation af Yderleddene, idet den Deel af Saltet, som først sønderdeles under Udvikling af røde Qvælstofilter, indeholder meest Erbinjord, der ved Extraction med Vand udskiller sig som basisk Nitrat. Saavel det opløste Salt, der er rigt paa salpetersuur Ytterjord, som ogsaa det uopløste, underkastes nu gjentagne Gange samme Behandling, hvorefter man tilsidst erholder saavel reen Erbinjord som reen Ytterjord. *Berlin* fandt herved ligesom *Mosander*, at den rene Ytterjord, saavelsom Yttriumsaltene, ere hvide og ufarvede, hvorimod han fandt, at Erbinjorden selv er guul i vexlende Nuance og giver rødviolette Salte ligesom Didym. Terbinjordens Selvstændighed forekommer ham derimod tvivlsom, da han altid har kunnet dele enhver mellem de yderste Led liggende Fractioner i Erbinjord og Ytterjord.

Et Kriterium paa den vundne Ytterjords Reenhed søgte *Berlin* i Præparatets Farve, som var ganske hvid og derfor antoges fri for den rosafarvede Erbinjord. Derimod gav Erbinjordens vexlende Farve Grund til at antage, at denne var mindre reen. *Papp*, *Bunsen* og *Bahr* viste senere, at saavel *Mosanders* som *Berlins* Præparater havde været forurenede, navnligt af ikke fraskilte Cerjordarter og Didym, men medens *Papp* nægtede Existensen af saavel Erbin- som Terbinjorden, som han erklærede for Blandinger af Ytterjord med mere eller

[1]) Journal für prakt. Chemie, Bd. 30.
[2]) Öfversigt af vetensk. akad. förhandl. 1860, S. 448.

mindre Cerjord og Didymilte, bekræftede de to andre tydske Forskere i Hovedtrækkene *Berlins* Forsøg og fastslaae Tilstedeværelsen af saavel Ytterjord som Erbinjord i Gadoliniten. *Bunsen* og *Bahr* havde ved Analyse af det basiske Nitrat bestemt Yttriums Atomtal til 92,5 (beregnet efter Iltet Y_2O_3), hvorimod *Cleve* i 1872 sammen med *Höglund* fandt ved Overføring af Iltet til Sulphat, at Atomtallet var 89,48. Da han herved imidlertid udelukkende havde benyttet Absorptionsstribernes Fraværelse som Kriterium paa Reenhed, foretog *Cleve* 10 Aar senere 1882[1]) en fornyet lang Række af Atomtalsbestemmelser paa Yttriumpræparater, udfældte partielt med Oxalsyre af stærkt suur Opløsning. Herved skulde det desuden opnaaes at befrie Ytterjorden fuldstændigt for Terbinjord. hvis Existens, hvor tvivlsom den end var, dog atter var bleven opretholdt af *Delafontaine*. Imidlertid erholdt *Cleve* herved stadigt 89 som det laveste Ciffer for Yttriums Atomtal, hvilket altsaa fuldstændigt bekræftede hans tidligere Bestemmelser.

Med Hensyn til *Terbin*, saa veed man endnu kun yderst lidet om det; ialfald er det ikke endnu lykkedes at fremstille det i reen Tilstand.

Det var væsenligt den af *Berlin* benyttede Methode, nemlig en successiv Sønderdeling af de blandede Nitrater, som stadigt benyttedes ved disse Undersøgelser, og ved samme Fremgangsmaade lykkedes det ogsaa i 1878 *Marignac* at paavise, at den hidtil med Navnet Erbin benævnte Jordart i Virkeligheden var en Blanding af to forskjellige, hvoraf den ene var rosafarvet og udmærkede sig ved charakteristiske Absorptionsbaand, og for hvilken han bibeholder Navnet *Erbin*, medens den anden er hvid og savner ethvert Absorptionsphænomen og faaer Navnet *Ytterbin*.

Med et større Materiale end *Marignac* havde havt til sin Raadighed optog nu *L. F. Nilson*[2]) Undersøgelserne. Ved en tidligere Bestemmelse havde *Höglund*[3]). sammen med *Cleve* fundet Erbinjordens Molekyletal 170,6 (under Antagelse af Formlen Eb_2O_3). *Nilson* foretog nu en videregaaende partiel Decomposition af Nitratet af *Höglunds* Jordart og er-

[1]) Öfvers. af vet. akad. förhandl. 1882, Nr. 9.
[2]) Öfvers. af vet. akad. förhandl. 1879, Nr. 3.
[3]) Bihang till vetensk. acad. handl. I.

holdt efter 13 Afdrivningsrækker et basisk Nitrat, som efter Opløsning i Salpetersyre kun viser to svage Absorptionslinier i grønt og rødt, og hvoraf Iltet var hvidt med en næppe synlig Nuance i rosa. Æqvivalentbestemmelsen gav derefter 167,43. Dette Tal overraskede saameget mere, som man efter en foreløbig Bestemmelse af *Marignac* paa Ytterbinjorden skulde vente en Værdi, der skulde overstige det af ham fundne Tal 172,2. Derimod viste sig ved Undersøgelsen af Moderluden, hvoraf de uopløselige basiske Nitrater havde afsat sig efter den afdrevne Nitratmasses Behandling med kogende Vand, at man ved c. 21 Afdrivningsrækker stadigt fik saagodtsom constant Molecularvægt paa den deri indeholdte Jordart, og denne viste sig lidt høiere end 172,5, i enkelte Tilfælde endog c. 174. Der kunde herefter ikke længer opdages Spor af Absorptionsbaand, og den rensede Jord, som var ganske hvid, var saaledes reen Ytterbin. Senere i 1880 har *Nilson* paa Naturforskermødet i Stockholm[1]) meddeelt yderligere Bestemmelser af Ytterbinets Molecularvægt paa et meget betydeligt af over 10 Kgr. Euxenit indvundet Materiale. Efter 60 Afdrivningsserier, repræsenterende 400—500 enkelte Ophedninger af Nitraterne, erholdt han et fuldstændigt erbinfrit Ytterbin, der endnu rensedes for et Spor af indeholdt Thulium (see nedf.) og derefter ved Iltets Omdannelse til Sulphat viste Ytterbiums Atomtal 173,01, som Gjennemsnit af 7 Bestemmelser. De rene Ytterbinsalte, som ere ganske ufarvede og uden Absorptionsevne, have en samtidigt sød og sammensnerpende Smag og særligt udmærker Nitratet sig ved, at det taaler en temmelig høi Opvarmning og endda opløses klart i Vand, idet det basiske Nitrat er meget letopløseligt.

Imidlertid var Ytterbium ikke den eneste nye Jordart, der lod sig paavise i det tidligere som Erbinjord betragtede Stof. Som ovenfor nævnt erholdtes af den blandede Erbinjord ved *Nilsons* første Fremstillinger af Ytterbin et basisk Nitrat med en Jordart af 167,43, og da det paa Grund af sin Farve og sine svage Absorptionslinier maatte antages kun at indeholde et Spor af Erbin, saa kunde den lave Værdi for Moleculetallet kun forklares ved, at der i det undersøgte Ilte fandtes endnu en anden Jordart med langt lavere Atomtal end Ytter-

---

[1]) Ogsaa öfvers. af vet. akad. förhandl. 1880, Nr. 6.

bium. En af Prof. *Thalin* anstillet spectroskopisk Undersøgelse viste ogsaa Tilstedeværelsen af en Deel for andre Stoffer fremmede Spectrallinier, som charakteriserede det nye Stof, som af *Nilson* blev kaldet *Scandium*. Som nogle af dets eiendommelige Egenskaber fremhævede *Nilson*[1]), at dets Nitrat let og fuldstændigt sønderdeles ved en Temperatur, ved hvilken Ytterbiumnitrat kun deelviis omdannes til basisk Nitrat, at Sulphatet med en mættet Opløsning af svovlsuurt Kali udskiller et heri fuldstændigt uopløseligt Dobbeltsulphat $3K_2SO_4 + Sc_2(SO_4)_3$, og at dets Ilte og Salte ere fuldstændigt hvide, uden at vise noget Absorptionsspectrum. *Nilson* havde fundet Scandium i en af Gadolinit og Euxenit fremstillet Jord; kort efter fandt *Cleve*[2]) samme Stof i Yttrotitaniten. Dets Mængde er dog saa ringe, at *Cleve* af 4 Kgr. Gadolinit og 15 Kgr. Yttrotitanit kun erholdt lidt over 1 Gram reent Scandiumilte. *Cleve* fastslog imidlertid Iltets Formel til Sc_2O_3 og bestemte foreløbigt dets Atomtal til c. 45, hvorefter dets Idenditet med det af *Mendelejeff* propheterede *Ekabor* blev beviist. Aaret efter (1880) havde *Nilson*[3]) imidlertid af sit store Forraad af Euxenit fremstillet saameget reen Scandiumilte, at han som Gjennemsnit af 4 fuldstændigt overeensstemmende Atomtalsbestemmelser paa forskjellige Præparater fandt Sc = 44,03, som nøie falder sammen med Ekaborets Tal. Afvigelsen mellem dette Tal og den af *Cleve* Aaret forud erholdte Værdi er at søge i, at *Cleves* Præparat endnu har indeholdt en Deel Ytterbin, som lader sig beregne til 1,3 Proc. Desuagtet kunde den spectroskopiske Undersøgelse ikke vise nogen Forurening af dette Præparat, hvoraf *Nilson* slutter, at forsaavidt det gjælder to Grundstoffer med saa different Atomtal som Sc = 44 og Yb = 173, er Vægten en finere Reenhedsprøve end Spectroskopet.

Da baade Scandium og Ytterbium have ufarvede Salte, men den oprindelige saakaldte Erbinjord gav røde Salte, maatte man antage, at denne Farve tilkom den virkelige Erbinjord. Undersøgelsen af dette Stof paatog Prof. *Cleve* sig nu, men trods et Antal af flere Hundrede systematisk drevne Decom-

---

[1]) Öfvers. af vet. akad. förhandl. 1879, Nr. 3.
[2]) Öfvers. af vet. akad. förhandl. 1879, Nr. 7.
[3]) Öfvers. af vet. akad. förhandl. 1880, Nr. 6.

positioner af de saagodtsom ytterbinfrie og erbinrige røde Nitrater var det umuligt at erholde et constant Atomtal. *Cleve* [1]) antog derfor, at Erbinjorden indeholdt endnu flere fremmede Bestanddele. Undersøgelsen af Absorptionsspectrene for forskjellige Fractioner af Erbinjorden viste ogsaa Tilstedeværelsen heri af ikke mindre end 3 Ilter med Absorptionsspectrum. Medens visse Absorptionsbaand findes i alle Fractioner og derfor rimeligviis maae tilskrives Erbinjorden, saa findes der i de Fractioner, der ligge henimod Ytterbinsiden, et stærkt Absorptionsbaand X med en Bølgelængde af 6840, medens to andre Baand Y (6400—6425) og Z (5360) optræde desto tydeligere, jo nærmere man kommer de paa Yttriumsiden beliggende Fractioner af Erbinjorden. *Cleve* kalder det Grundstof, som viser Baandet x, *Thulium*, medens det andet Stof med Baandene y og z kaldes *Holmium*. Kort før *Cleve* og *Thalin* havde *Soret* paaviist Tilstedeværelsen af en særlig Jordart, som viser Holmiums Absorptionsbaand, og han kaldte denne Jordart X og antog, at den var identisk med *Delafontaines Philippiumilte*. Dette viste sig dog at være ucorrect, eftersom *Delafontaine* selv anfører, at Philippium ikke viser noget Absorptionsphænomen. Forrige Aar lykkedes det *Lecoq de Boisbaudran* ved en flere hundrede Gange gjentagen fractioneret Bundfældning af et Holmiummateriale med Ammoniak og svovlsuurt Kali at sønderdele Sorets X i to Grundstoffer, det egentlige *Holmium* og „*Dysprosium*", af hvilke det første kun viser de ovenomtalte 2 charakteristiske Absorptionsbaand (y og z), medens en Deel andre af Soret for X-Jorden paaviste svagere Baand i *Dysprosium* optræde meget stærkt. At man senere har drevet Sønderdelingen endnu længere, skulle vi siden faae at see.

Medens Holmiumiltet efter *Cleves* Forsøg sandsynligviis er guulfarvet, saa erholdt samme Chemiker ved sine Forsøg paa at isolere Thuliumiltet, en ganske hvid Jordart, som bestod af næsten reent Thuliumilte, og i hvis Spectrum Thalén har fundet 16 charakteristiske Linier. Af en approximeret Bestemmelse antog *Cleve* [2]) Thuliums Atomtal at være høist 170,7, altsaa beliggende mellem Ytterbium (173) og Erbium (166) [3]).

[1]) Öfvers. af vet. akad. förhandl. 1879, Nr. 7.
[2]) Öfvers. af vet. akad. förhandl. 1880, Nr. 7.
[3]) ib. —

De egenlige Gadolinitjordarter, der alle udmærke sig ved Kali-Dobbeltsulphatets Opløselighed i en mættet Opløsning af svovlsuurt Kali, kunde altsaa paa dette Tidspunct betegnes ved følgende Sammenstilling:

	Y,	(Tr),	X (Soret) [= Ho + Dy],	Er,	Tm,	Yb
Atomtal	= 89	?	162 (Cleve)	166	170,7	173,

Af disse dannes desto stærkere Baser, jo længere tilvenstre i Rækken Grundstoffet staaer, altsaa jo mindre Atomtallet er. I Modsætning til Gadolinitjordarterne danne Ceritjordarterne Kalidobbeltsulphater, som ere uopløselige i en mættet Opløsning af svovlsuurt Kali. Til disse Jordarter hører paa Grund af den nævnte Egenskab *Scandiumiltet* og desuden af de ældre bekjendte Stoffer Ilterne af *Cerium*, *Didym* og *Lanthan*.

Ogsaa her var det *Mosander*, som i Aarene 1839 og 1843 fandt, at det efter ældre Methoder fremstillede Ceriumilte var blandet med Ilterne af to nye Grundstoffer *Lanthan* og *Didym*. I 1874 publicerede Cleve en Undersøgelse over Lanthan og Didym, med Bestemmelse af disse Stoffers Atomtal, nemlig: La = 139 og Di = 147. Imidlertid iagttog *Delafontaine* i 1878 ved Undersøgelserne af didymrige Jordartblandinger af Mineralet Samarskit nogle nye Absorptionsbaand, som han tilskrev et nyt Grundstof med høiere Atomtal (171) end Didym, og som han gav Navnet *Decipium*. Nogen Tid efter fandt *Lecoq de Boisbaudran* ligeledes i Samarskiten et Ilte, hvis Opløsning var charakteriseret ved et særligt Emissions- og Absorptionsspectrum, og som han kaldte *Samarium*. I 1880 lykkedes det *Marignac* ved systematiske Bundfældninger med svovlsuurt Kali tilnærmelsesviis at isolere to Ilter, som han foreløbigt betegnede ved *Yα* og *Yβ*. Af disse viste Yβ Samariums Absorptionsbaand, som for en stor Deel vare de samme som dem, *Delafontaine* havde fundet for *Decipium*. Dog viste sig betydelige Differenser mellem Decipiumiltet og Yβ; thi medens Decipiums Atomtal skulde være 171 og Saltene af dette Stof ufarvede, saa havde Metallet i Yβ Atomtallet 199,4 og gav gule Salte. Senere erklærede dog *Delafontaine*, at hans Decipium var en Blanding af to Stoffer, af hvilke det ene viste samme Spectralphænomen som Samarium og Yβ og har Atomtallet høist 151,5, medens det andet ikke viste noget

Absorptionsspectrum og har Atomtallet 171, og for dette beholder han Navnet Decipium.

Medens ingen af de nævnte udenlandske Chemikere havde faaet noget af disse Stoffer i reen Form, lykkedes det *Cleve* i 1883 [1]) at isolere Samarium af Jordarter, som vare fremstillede af Arendal-Ortit. Han vandt det herved i saa store Mængder, at han kunde underkaste det et neie Studium (d. T., 1885, S. 114). Dets Atomtal fremgik heraf at være 150, nær overeensstemmende med *Marignacs* Yβ.

Opdagelsen af Samarium som Didymets stadige Ledsager gjorde det sandsynligt, at det Didym, for hvilket Cleve i 1874 havde fundet Di = 147, havde været forurenet af Samarium. Foranlediget af denne velbegrundede Mistanke foretog *Cleve* i 1883 fornyede Bestemmelser af Di [2]) paa et Præparat, der ved fractionerede Bundfældninger af de blandede Nitrater med kold, fortyndet Ammoniak var fuldstændig renset for Samarium. Herved erholdtes Resultatet Di = 142,33, altsaa betydeligt lavere end forhen.

En fornyet Bestemmelse af *Lanthanets* [3]) Atomtal gav derimod omtrent samme Værdi som tidligere, nemlig La = 138, uden at der ved denne Cleves Undersøgelse viste sig noget nyt intermediært Stof beliggende mellem Didym og Lanthan.

Som omtalt her i Tidsskriftet, 1885, S. 253, blev dog Didymets sammensatte Natur, kort efter Fuldendelsen af *Cleves* store Arbeide, paaviist af *Auer von Welsbach*. Istedetfor det enkelte Grundstof Didym findes *Praseodym* (Pr = 143,6) *Neodym* (Nd = 140,8).

De Jordarter, som for et halvt Aarhunnrede siden bleve betragtede som to chemiske Individer, under Navn af Ytterjord og Cerilte, have saaledes viist sig hver for sig at være Blandinger af lange Rækker af beslægtede Stoffer. Den stadige yderligere Sønderdeling af de formodede Grundstoffer, som vi nu have udviklet i grove historiske Træk, har dog ikke naaet sin Grændse med det hidtil omtalte. En nøiagtig Maalning af Absorptionsbaandene for de Jordarter, som ledsage Thor-

---

[1]) Öfvers. af vet. akad. förhandl. 1883, Nr. 7.

[2]) Öfvers. af vet. akad. förhandl. 1883, Nr. 2 og Soc. of sciences of Upsala 1885.

[3]) Öfvers. af vet. akad. förhandl. 1883, Nr. 2.

jorden i Thorit fra Brevig, viste nemlig *Nilson* og *Krüss* det mærkelige Resultat, at kun en Deel af de for visse Jordarter charakteristiske Linier vare synlige i Spectrum. Dette Forhold gav de nævnte Chemikere Anledning til en udførligere spectralanalytisk Undersøgelse af de Absorptionsphænomener, der foraarsages af de sjeldne Jordarter i saavel Arendal- som Brevigthoriten, Wöhlerit, Arendal- og Ytterby-Fergusonit og Arendal- og Hittero-Euxenit; desuden Cerit fra Bastnæs og nogle af Prof. *Cleves* Didym- og Samariumpræparater. Det viste sig herved, at de fleste af de sjeldne Jordarter, hvis Nitrater vise Absorptionsspectrum, uden Tvivl maae betragtes som bestaaende af flere Bestanddele. Naar nemlig nogle af de Absorptionsbaand, som ansees charakteristiske for et Stof, undertiden kunne optræde ligesaa stærkt som andre, undertiden kun svagt eller endog helt mangle, saa tyder dette paa, at vedkommende Stof er en Blanding af flere Stoffer, hvert med sit Absorptionsspectrum. For dog ikke i Utide at indføre nye Navne paa Grundstoffer, som muligviis i Fremtiden kunne deles endnu mere, have *Nilson* og *Krüss* fulgt det af *Marignac* ved Opdagelsen af Stoffet Y*α* givne Exempel, og vi give i følgende Oversigt en Sammenstilling af de af dem observerede Absorptionslinier med de tilsvarende sjeldne Jordarter:

Absorptionslinie	Grundstof	Absorptionsl.	Grundst.
728,3 —	Di*α*	533,6 —	?
716,4 —	?	531,3 —	Di
708,0 —	Di	530,0 —	Di
690,5 —	Di*κ*	525,2 —	Di*κ*
684,0 —	Tm*α*	523,1 —	Er*β*
679,4 —	Di*β*	521,5 —	Di*δ*
654,7 —	Er*α*	514,6 —	Di
640,4 —	X*α*	512,2 —	Di*ε*
626,1 —	Di	500,4 —	Sm*β*
591,5 —	Di	488,8 —	?
579,2 —	Di*γ*	485,5 —	X*δ*
575,4 —	Di*γ*	482,0 —	Di*ς*
558,6 —	Sm*β*	477,7 —	Sm*β*
542,6 —	X*β*	474,5 —	X*ε*
539,9 —	?	469,0 —	Di*η*
536,3 —	X*γ*	465,0 —	Tm*β*

Den 24. Februar 1887 blev der aabnet en Telephonlinie mellem Bryssel og Paris, der var anlagt med de her nævnte Hensyn for Øie. Afstanden er 325 Kilom. (omtrent 42 danske Mil). Ledningen, der for største Deel er udspændt som en Luftledning, gaaer fra Palais de la Bourse i Bryssel til Paris's Børs. Paa det belgiske Territorium er Ledningen dannet af Phosphorbronce, paa det franske af Siliciumbronce. Efter Udmaalingen af den belgiske Ledning har man fundet Diametren 3,025 Mm., Vægten af en Km. 64,8 Kgr. Grændsen for Bærekraften 334 Kgr., Modstanden pr. Km. 2,31 Ohm. Den 24. Decbr. 1886 var der gjort meget vellykkede Forsøg med Linien, som var fuldkommen fri for fremmede Lyd, og gjengav Talen fortræffeligt. Ved Benyttelse af kun den ene af de to Dele af Dobbeltledningen kunde man endnu samtale, men de forstyrrende Lyde meldte sig. Efterat Telephonforbindelsen var bragt i Orden, blev Rysselberghes Apparater anbragte i de to Ledninger, saa at disse nu tillige tjene som Telegraphledninger. I denne Egenskab har Ledningen ogsaa viist sig fortræffelig, idet den vedblev at fungere en Dag, da Veirforholdene standsede Virksomheden paa de øvrige Telegraphledninger. (*Bull soc. Belge d'électr.* 1887, S. 350).

Den ovenfor refererede Beretning af Ingenieur *Banneux* bekræftes af en Beretning i Ugeskriftet *La Chron. des travaux publics* af 4. Marts 1888, ifølge hvilken Telephonforbindelsen mellem Paris og Bryssel har været saa stærkt benyttet, at man har maattet anlægge endnu en Ledning og paatænker Udførelsen af en tredie. Anlægsomkostningerne ved den første siges at være dækkede ved det første Aars Indtægt. En Linie af samme Art er under Udførelse mellem Paris og Marseille og mellem Paris og Lille. K. P.

Temperaturens Indflydelse paa Jernets Magnetisme. Som bekjendt taber Jernet sin magnetiske Egenskab ved stærk Ophedning. Magnetismens Forhold overfor Temperaturen er bleven undersøgt af adskillige Physikere, saaledes af *Rowland*, der gik til 230°, *Poloni* og *Mac Rae*, der gik til omtrent 300° og *Berson*, der naaede til omtrent 340°. Ved disse Undersøgelser blev der dog kun fundet svage Variationer i Jernets Magnetisme. Derimod fandt Berson, at Nikkel pludseligt taber sin Magnetisme ved omtrent 300°. *P. Lede-*

boer har nu paaviist samme Egenskab hos Jernet, men ved en betydeligt høiere Temperatur. Hans Methode bestaaer i Iagttagelse af Extrastrømmen i en Traadrulle, hvori en Jernstang kan anbringes under saadanne Forhold, at den kan opvarmes stærkt. Jernstangen vil, saalænge den er magnetisk, forstærke Extrastrømmen (Selvinductionen).

I en Wheatstones Bro blev der anbragt to eens Inductionsruller, hver i sin Gren af Ledningen. Modstanden afpasses saaledes, at Galvanometret i Broen intet Udslag gjør ved constant Strøm. Da Rullerne ere eens, vil der heller ikke ved Extrastrømmene ved Strømmens Slutning fremkomme noget Udslag. Bringes der en Jernstang ind i den ene Traadrulle, vil der derimod ved Strømmens Slutning fremkomme et forbigaaende Udslag, der tjener som Maal for Jernets Evne til at magnetiseres. Dette Udslag vil imidlertid ikke vise sig, naar Jernet er opvarmet saa stærkt, at det ikke længer kan magnetiseres.

Opvarmningen af Jernet skete ved at omgive det med et Glimmerblad og udenpaa dette vikle en Platintraad i dobbelte Vindinger, men saaledes, at den elektriske Strøm, der sendtes igjennem Traaden til Jernets Opvarmning, løb i modsatte Retninger i Nabovindingerne. Herved ophæves Strømmens magnetiserende og inducerende Virkning; ved en Strøm paa 15—18 Ampère kunde Jernet bringes til Glødning. Temperaturen blev maalt ved et thermoelektrisk Element efter *Le Chatelier* (reent Platin og Platin-Rhodium). Elementet var isoleret ved Glimmer og blev ført ind mellem det ovennævnte Glimmerblad og Jernstangen. Thermogalvanometrets Angivelser bleve omsatte i Temperaturangivelser ved at nedbringe Elementet i kogende Vand (100°), smeltet Chlorammonium (340°), smeltet Selen (665°) og smeltet Kaliumsulphat (1015°), hvilke Temperaturer ere fundne af Le Chatelier (*Journ. de Physique* Bd. 4, S. 11, 1887).

Resultatet af Undersøgelsen var nu dette, at en blød Jernstang (fer doux du Berry) bevarer, under Paavirkning af magnetiserende Kræfter fra 35—200 absol. Eenheder (Cm., Gr., Sec.), sin Evne til at magnetiseres næsten uforandret under Opvarmning til 680°. Opvarmet udover denne Temperatur tabes Magnetismen meget pludseligt. Ved 750° er Magnetismen næppe til at mærke, og ved 770° er den fuld-

stændigt forsvundet. Ved Afkjøling gjentage Phænomenerne sig i omvendt Orden.

I d. T. 1887, S. 195 findes omtalt en Undersøgelse af *Pionchon* over Metallernes Varmefylde ved høie Temperaturer; for de magnetiske Metaller fandtes det, at de maa antages at overgaae i allotropiske Tilstandsformer ved Varmegrader, der for Nikkel findes at ligge mellem 220° og 400° og for Jern mellem 660° og 720°, et Resultat, som er i god Overeensstemmelse med Metallernes Forhold overfor Magnetismen. (*Compt. rend.* Bd. 116, S. 129, 1888.) K. P.

Varmens Arbeidsæqvivalent har man som bekjendt søgt at bestemme, deels directe ved Maaling af et Arbeide og af den ved Arbeidets Forsvinden fremkomne Varme, deels indirecte. Til de indirecte Methoder hører Æqvivalentets Bestemmelse ved Maaling af Strømvarmen og de denne betingende elektriske Størrelser. Naar en Strøm af Styrke S Ampère gjennemløber en Leder, opstaaer der en Spændingsforskjel P Volt ved Lederens Endepuncter; og det af Strømmen i Tiden t i Lederen udførte Arbeide er $A = \frac{S.P.t}{G}$ Kgr.-metre, hvor G er Akcelerationen ved det frie Fald under 45° Bredde ved Havets Overflade (om elektrisk Arbeide, see d. T. 1886, S. 167). Har Strømmen intet andet at udføre i Lederen, vil hele dette Arbeide omsættes til Varme i Lederen. Maales denne Varmemængde Q samt Størrelserne S, P og t, findes en Varmeeenheds Arbeidsæqvivalent

$$J = \frac{S.P.t}{G.Q}$$

Virker der ingen elektromotorisk Kraft i Lederen, hvis Modstand er R, vil $P = S.R$, saa at

$$J = \frac{S^2.R.t}{G.Q}.$$

Man kan altsaa finde Arbeidsæqvivalentet ved at maale den i en Metaltraad ved Strømmen i Secundet udviklede Varmemængde, samt Strømmens Styrke og Traadens Modstand. Saadanne Maalinger ere foretagne i et ikke ringe Antal af *Joule*, *Quintus Icilius*, *F. H. Weber* og *Jahn*, men uden at der er naaet nogen tilfredsstillende Overeensstemmelse. Vanskelighederne ved disse Forsøg ligge deels i det mangel-

fulde Kjendskab til Variationerne i Vandets Varmefylde, deels i Usikkerheden, der har hersket ved absolute Maalinger af de elektriske Størrelser; først i de senere Aar har man faaet en concret Difinition paa 1 Ohm (1,06 Siemens Eenhed) og 1 Ampère (udfælder 1,1183 Mgr. Sølv i Secundet).

Dieterici har udført en, som det synes, meget omhyggelig Bestemmelse af Arbeidsæqvivalentet paa Grundlag af de sidstnævnte Data. Han benyttede Bunsens Iiscalorimeter, og Varmeeenheden definerede han som $\frac{1}{100}$ af den Varmemængde, der behøves for at opvarme 1 Gr. Vand fra 0° til 100°. Denne Størrelse kan netop i Iiscalorimetret bestemmes med Sikkerhed, da Slutningstemperaturen der er 0°. I denne Eenhed er Isens Smeltevarme 79,87.

Modstanden i den Traad, hvor Strømmen afgav den Varmemængde, som skulde maales, og som var følt ned i Iiscalorimetret, omgivet af Petroleum, blev bestemt ved Sammenligning med en Modstand, som var maalt i *Siemens* og *Halskes* Fabrik ved Sammenligning med den derværende Modstandsnormal. Modstanden blev bestemt under selve det calorimetriske Forsøg, idet den dannede en af Grenene i den Wheatstonske Broforgrening. I selve Broen var indskudt et Wiedemanns Galvanometer, der var gjort følsomt efter *Stefans* Methode, derved at Traadrullerne vare omgivne med en vandret, tyk Ring af blødt Jern og hele Galvanometret var stillet i en Kasse af samme Materiale. Herved svækkes saavel Jordmagnetismens som andre tilfældige magnetiske Kræfters Virkning paa Magneten. Denne Maade at gjøre Galvanometret følsomt paa blev foretrukket for Anvendelse af Styremagnet, Idet dennes Magnetisme og derved ogsaa Galvanometermagnetens Stilling vilde blive for stærkt paavirket af de magnetiske Forstyrrelser fra de nærliggende stærkt befærdede Gader. En saadan Jernbeklædning maa imidlertid beskyttes mod Uligheder i Temperaturen, idet en Opvarmning af en enkelt Deel deraf gjør Magneten urolig, som det formodes, paa Grund af Thermostrømme. Ved Jernbeklædningen blev Jordmagnetismens Virkning svækket omtrent til $\frac{1}{13}$.

Strømmen blev maalt ved Indskydning af et Sølvudfældingsapparat i Hovedledningen. Det bestod af en Platindigel med en 20 Proc. Sølvnitratopløsning. I denne hængte en med Filtrerpapir beklædt Sølvstang ned, der tjente som Anode, saa

at Sølvet udfældedes paa Platinskaalen. Ved lav Temperatur (mellem 0° og 10°) hænger Sølvet meget fast ved Platinet, saa at der ikke risikeres noget Tab ved Udvaskningen. I en Sideledning var indskudt et Galvanometer, hvorved man iagttog Svingningerne i Strømstyrken, for at constatere, at disse ikke vare for store, til at Middelværdien af Strømmen kunde tjene til Beregningen af *J*.

Resultatet af Forsøgene er, at den sandsynligste Værdi for Varmeæqvivalentet er

$$J = 432{,}8 \text{ Kgr.-Metre.}$$

Der blev udført ialt 16 Maalinger. Den største Afvigelse mellem Resultaterne af disse beløber sig til 0,8 Procent af den maalte Størrelse. (*Wiedem. Ann.*, Bd. 33, S. 417, 1888).

K. P.

Forbindelser af Sukkerarter med Aldehyder og Ketoner. *H. Schiff* har tidligere (Liebigs Annalen Bd. 239, S. 374) angivet, at Furfurol, Pyroslimsyrens Aldehyd, i Nærværelse af concentreret Svovlsyre forener sig med Alkoholer, med Glykol, Glycerin, Mannit og med forskjellige Sukkerarter til violet og blaafarvede Forbindelser.

Ligesom Furfurol forholde ogsaa andre Aldehyder sig; man kan lade de forskjellige i Reactionen indgaaende Stoffer indvirke directe paa hinanden, eller man kan anvende Iiseddike som Opløsningsmiddel. I sidste Tilfælde har *Schiff* nu iagttaget, at Aldehyder og Ketoner kunne forene sig med Sukkerarter ogsaa uden Tilsætning af Svovlsyre, idet de danne farveløse Forbindelser, der kun ere i ringe Grad opløselige i Iiseddike. *Glykose og Rørsukker kunne tildeels udfældes af deres Opløsninger i Iiseddike ved ringe Mængder af Aldehyder eller Ketoner.*

Hvad de omtalte Stoffers Opløselighed i Iiseddike angaaer, da forholder det sig dermed paa følgende Maade:

Glycose og *Rørsukker* opløses rigeligt i varm absolut Eddikesyre, men udfældes tildeels igjen ved Opløsningens Afkjøling. I Eddikesyre paa 97—98 Proc. opløses de i rigelig Mængde ved almindelig Temperatur; de concentrerede Opløsninger danne sirupstykke Vædsker; ved længere Tids Ophedning af saadanne Opløsninger dannes Acetylderivater.

Mælkesukker opløses kun i ringe Grad i varm Eddike-

syre og udkrystalliserer for største Delen ved Afkjøling af Opløsningen, selv naar Eddikesyren indeholder ringe Mængder Vand. Paa samme Maade forholde *Erythrit* og *Mannit* sig. Erythritens Opløsning i Eddikesyre forbliver ofte i lang Tid overmættet.

Dextrin og *Gummi* ere kun i ringe Grad opløselige, selv i varm Eddikesyre. Sætter man nogle Draaber af en Aldehyd eller Ketone til en temmelig concentreret kold Opløsning af Glykose eller Rørsukker i meget svagt fortyndet Eddikesyre, udskilles strax en farveløs, gummiagtig Masse, der hefter fast ved Glassets Sider. Vædsken fraheldes, og den faste Masse udvaskes først med noget Eddikesyre, med hvilken den sammenæltes og derpaa paa samme Maade med absolut Alkohol, der optager en ringe Mængde Vand, saaledes at Massen efterhaanden bliver fast. Efter en gjentagen Behandling med absolut Alkohol tørres Massen over Svovlsyre i Vacuum. Da alle disse Forbindelser ere meget hygroskopiske og sønderdeles af Vand, er i denne Henseende al mulig Forsigtighed nødvendig. Operationerne foretages bedst i smaa lukkede Reagensglas.

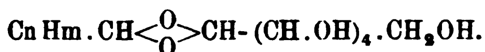
Af saadanne Forbindelser omtaler Schiff dem, der fremkomme af Glykose og Benzaldehyd, Glykose og Salicylaldehyd, Glykose og Cuminol, Glykose og Rudeolie, Glykose og Furfurol, Glykose og Acetaldehyd (Forbindelsen dannes her bedst ved Anvendelse af Paraldehyd), Saccharose og Oenanthol, samt Saccharose og Furfurol. *De indeholde gjennemgaaende lige Moleculer Kulhydrat og Aldehyd.*

Forbindelserne af Glykose og Rørsukker med Ketoner dannes ligesaa let som de foregaaende, men sønderdeles lettere.

Alle de omtalte Forbindelser ere hvide amorphe Substanser, der ere uopløselige i absolut Alkohol og i Æther, opløselige i varm Iiseddike, af hvilken Opløsning de ved Afkjøling udskilles i amorph Skikkelse. De ere hygroskopiske og sønderdeles af Vand i deres Bestanddele; i Luften flyde de hen, men indtørre atter til krystalliseret Glykose eller Rørsukker. I tør Luft, f. Ex. i et med et Chlorcalciumrør forbundet Reagensglas, kunne de opvarmes, uden at der indtræder hurtig Sønderdeling; selv ved 100° foregaaer denne

under disse Forhold kun langsomt og enkelte af Forbindelserne miste selv ved 120° kun deelviis Aldehyd.

Hvad disse Forbindelsers Constitution angaaer, da er det sandsynligt, at Sammenknytningen mellem Kulhydratets og Aldehydets Molecule finder Sted ved Iltatomerne i begge Moleculers CHO — og CO Grupper efter den almindelige Formel:



$$CnHm.CH<^{O}_{O}>CH-(CH.OH)_4.CH_2OH.$$

Paafaldende er det, at saadanne Forbindelser ikke dannes ved Anvendelse af andre Opløsningsmidler, f. Ex. Glycerin, Amylalkohol eller conc. Myresyre.

Ere Kulhydraterne iforveien bundne paa anden Maade, f. Ex. i Glykosider o. l., give de ikke mere Forbindelser med Aldehyderne. Een saadan Forbindelse har Schiff dog kunnet fremstille, nemlig med Anvendelse af Helicin; i denne Forbindelse virker det med Glykose forbundne Legeme endnu som Aldehyd.

Til de mere complicerede Forbindelser af den nævnte Natur høre *Glykosens og Rørsukkerets Forbindelser med Aceteddikeæther og med Campher*, hvor sidstnævnte ogsaa anvendes opløst i Eddikesyre, hvori det opløses let og rigeligt.

Ved Blanding af concentrerede Opløsninger af Glykose og af Campher i Eddikesyre dannes først en geleeagtig Masse, der efterhaanden bliver fast. Forbindelsens Sammensætning er $C_6H_{12}O_6.C_{10}H_{16}O$.

Rørsukker-Campher dannes paa samme Maade og har Formlen $C_{12}H_{22}O_{11}.C_{10}H_{16}O$. Ingen af disse Forbindelser give under Exsiccatorklokken Lugt af Campher.

Chloralhydrat, *Pyrodruesyre* og Calciumglyoxylat give, opløste i Eddikesyre, ingen lignende Forbindelser med Rørsukker eller Glykose.

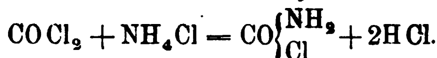
Mælkesukker forholder sig overfor Aldehyder og Ketoner heelt forskjellig fra de andre Sukkerarter; det giver ingen Forbindelser, der ligne de foregaaende. Efter Tilsætning af Aldehyder til en Opløsning af Mælkesukker i Eddikesyre udkrystalliserer ved Afkjøling Mælkesukker i uforandret Tilstand. Ogsaa dette Forhold tyder paa, at Mælkesukker besidder en fra Rørsukker fuldstændig afvigende Constitution.

Hverken *Glycerin*, *Erythrit* eller *Mannit* give Forbindelser med Aldehyder eller Ketoner.

Maaskee indeholde nogle naturligt forekommende let sønderdelelige Glykosider Glykose, bundet paa lignende Maade som i ovennævnte Forbindelser. *Liebigs Annalen*, Bd. 244, S. 19—28, 1888.) O. T. C.

Fremstilling af de til Urinstof og dets Substitutionsproducter svarende Chlorider. I en Afhandling om Urinstofchlorider og deres synthetiske Anvendelse meddeler *L. Gattermann* følgende Methoder til Fremstilling af disse Chlorider.

1. *Indvirkning af Carbonylchlorid paa Salmiak.* Som det senere vil blive viist, dannes ved Indvirkning af Carbonylchlorid paa saltsuurt Methyl- eller Æthylamin det saakaldte Methyl- og Æthylurinstofchlorid: $Cl.CO.NH.CH_3$ og $Cl.CO.NHC_2H_5$. Efter denne Reaction maatte man vente, at der ved Indvirkning af Carbonylchlorid paa Salmiak maatte dannes den simpleste Forbindelse af denne Gruppe, nemlig Urinstofchlorid eller rettere Carbaminsyrens Chlorid:



$$COCl_2 + NH_4Cl = CO\begin{cases}NH_2\\Cl\end{cases} + 2HCl.$$

Forsøget viste, at en saadan Reaction virkelig indtræder. Practisk udføres den paa følgende Maade. I en Fractionneerkolbe paa 200—300 Ccm. bringes 20—30 Gram tørret Salmiak, over hvilket der ved en Temperatur paa 400° (?) ledes en stærk Strøm af Carbonylchlorid. Ophedningen foretoges i Luftbad af Metal. Carbonylchloridet passerede en Vadskeflaske med conc. Svovlsyre. Samtlige Afledningsrør fra Kolben maae være vide for at undgaae Tilstopning, og Operationen maa udføres paa et ikke for lyst Sted og ved ikke for høi ydre Temperatur.

Til Gattermanns Forsøg var Carbonylchloridet leveret i fortættet Tilstand fra Firmaet Meister, Lucius & Brüning i Höchst; det leveredes i et cylindrisk Kobberkar, der rummede 3—4 Kilogram af Stoffet.

Man vinder paa ovennævnte Maade et farveløst Destillat, af hvilket man under gunstige Forhold faaer 10—12 Gram i Timen.

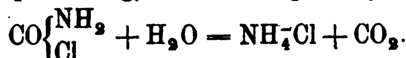
Analysen viste, at dette Product havde Sammensætningen $CO\begin{cases}NH_2\\Cl\end{cases}$.

Dette Carbaminsyrechlorid har en meget stærk Lugt, der paa engang minder om Saltsyre og Isocyansyre. Ved lavere Temperatur holder det sig i tør Luft i længere Tid, men ved Middeltemperatur forandres det allerede i Løbet af kort Tid, idet det tildeels polymeriserer sig, og tillige tildeels gaaer over til Cyamelid under Fraspaltning af Saltsyre. Trods denne ringe Stabilitet ved høiere Temperatur lader det sig dog med Forsigtighed destillere; Kogepunctet ligger ved 61°—62°. Men ved denne Operation sønderdeles dog mere end Halvdelen i Saltsyre og Cyamelid, og selv Destillatet er kun tilsyneladende udecomponeret; i Virkeligheden indeholder det Saltsyre og Isocyansyre, der ved lavere Temperatur atter forenes til det oprindelige Chlorid.

Urinstofchloridet optræder imidlertid ogsaa i en anden Form, nemlig som prægtige, mere end tommelange, haarde Prismer, der smelte ved c. 50°. Disse Krystaller dannes, naar man arbeider ved lavere Temperatur.

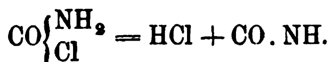
En Substans af samme Egenskaber, som det her nævnte Urinstofchlorid, har *Wöhler* allerede fremstillet i 1843 ved at lede Chlorbrinte over isocyansuurt Sølv; dog synes der paa denne Maade kun at dannes lidet af Forbindelsen, da Wöhler ikke har skjænket den synderlig Opmærksomhed.

Det omtalte Urinstofchlorid $CO\begin{cases}NH_2\\Cl\end{cases}$ sønderdeles af Vand, under heftig Opbruusning, i Salmiak og Kulsyre:



$$CO\begin{cases}NH_2\\Cl\end{cases} + H_2O = NH_4Cl + CO_2.$$

Ved Indvirkning af Kalkhydrat spaltes det i Chlorbrinte og Isocyansyre:



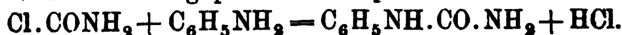
$$CO\begin{cases}NH_2\\Cl\end{cases} = HCl + CO.NH.$$

Med Alkoholer reagerer det forskjelligt, alt eftersom Alkoholen eller Chloridet er tilstede i Overskud; i første Tilfælde dannes Urethaner, medens der i sidste Tilfælde ved Chloridets Indvirkning paa disse dannes Allophansyreæther:

1) $Cl.CO.NH_2 + CH_3.OH = NH_2.CO.OCH_3 + HCl;$

2) $2Cl.CONH_2 + CH_3OH = NH_2.CO.NH.COOCH_3 + 2HCl.$

Ved Indvirkning paa Aminer opstaae Urinstofderivater:

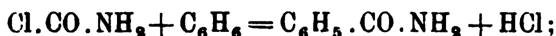


$$Cl.CONH_2 + C_6H_5NH_2 = C_6H_5NH.CO.NH_2 + HCl.$$

Chloridet indvirker ogsaa heftigt paa Aldehyder, Malon-

syreæther, Sukker o. a.; de herved dannede Producter ere dog ikke undersøgte.

Af Interesse er Chloridets Forhold overfor aromatiske Kulbrinter og Phenolæther i Nærværelse af Aluminiumchlorid; ved denne Reaction viser Chloridet sig som et ægte Syrechlorid, idet der under Fraspaltning af Saltsyre dannes Carbonsyreamider:

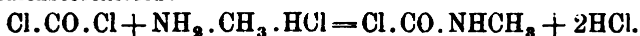


$$Cl.CO.NH_2 + C_6H_6 = C_6H_5.CO.NH_2 + HCl;$$



$$Cl.CO.NH_2 + C_6H_5OCH_3 = NH_2.CO.C_6H_4.OCH_3 + HCl.$$

2) *Indvirkning af Carbonylchlorid paa saltsuurt Methylamin.* Carbonylchlorid indvirker paa saltsuurt Methylamin, idet der dannes det med Urinstofchloridet analoge Methylurinstofchlorid:



$$Cl.CO.Cl + NH_2.CH_3.HCl = Cl.CO.NHCH_3 + 2HCl.$$

Temperaturen behøver her kun at naae 200°—300°, hvorved Saltet smelter. Udbyttet er derfor her bedre end i det foregaaende Tilfælde og næsten qvantitativt; der destillerer en farveløs Vædske, som dog snart stivner i Forlaget til prægtige bladede Krystaller. Disse smelte ved c. 90°, og den dannede Vædske koger allerede ved 93°—94°; dog indtræder ved Kogningen en Spaltning af Forbindelsen i Saltsyre og Isocyansyremethylæther, der atter ved Afkjøling forene sig til den oprindelige Forbindelse.

I chemisk Henseende forholder Methylurinstofchlorid sig ganske analogt med Urinstofchlorid; saaledes sønderdeles det af Vand i Kulsyre og saltsuurt Methylamin, giver med Alkohol Urethaner, med Aminer Urinstoffer o. s. v.

3. *Indvirkning af Carbonylchlorid paa saltsuurt Æthylamin.* Ved Indvirkning af Carbonylchlorid paa saltsuurt Æthylamin under samme Betingelser som ovenfor, faaer man et næsten qvantitativt Udbytte af *Æthylurinstofchlorid*, $Cl.CO.NHC_2H_5$, som en farveløs Vædske med stikkende Lugt; Kogepunctet er beliggende ved 92°—93°, og ved denne Forbindelse kunde Dissociationen experimentalt eftervises ved en Damptæthedsbestemmelse; ved Dissociationen dannes Æthylcarbimid, $CONC_2H_5$ og Saltsyre. Æthylurinstofchloridet er iøvrigt tidligere fremstillet under Navn af »saltsuur Cyansyreæther«. (*Liebigs Annalen*, Bd. 244, S. 29—38, 1888.)

O. T. C.

Om Benyttelsen af reen Gjær i Bryggerier og et Apparat til Fabrikation af samme. *Emil Chr. Hansen*, Forstander for det physiologiske Laboratorium paa Carlsberg, har ved en Bryggercongres i Graz d. 12. Juni f. A. holdt et Foredrag angaaende ovennævnte Spørgsmaal, hvoraf her skal meddeles et Uddrag*).

Det var i 1883, at Dr. *Hansen* for første Gang indførte den rene Gjær paa Gl. Carlsberg Bryggeri, som fra den Tid af har baseret hele sin Fabrikation paa den rene Gjær, hvoraf der findes to Racer, benævnte Nr. 1 og 2. Bestemte Racer af Culturgjær, udvalgte paa systematisk Maade efter hans Methode, ere senere blevne indførte, ikke alene i alle de store Bryggerier i Danmark og Norge, men ogsaa i et stort Antal i Udlandet og især i Baiern. Reformen breder sig mere og mere under Medvirkning af zymotechniske Colleger og dygtige Elever. Og Talen er her ikke om Forsøg i det Smaa, idet Gl. Carlsberg fabrikerer c. 200000 Hektoliter Lager- og Exportøl aarligt, Ny Carlsberg omtrent ligesaa meget og det tredie Bryggeri af Betydning ved Kjøbenhavn 66000 Hektoliter. Den største Deel af disse Ølsorter fabrikeres med Gjær Nr. 1, en ringe Mængde kun med Gjær Nr. 2. Den første af disse Racer, som er valgt særligt med de her i Danmark bestemmende Betingelser for Øie, leverer altsaa aarligt Øl for flere Millioner og den har gjennem en Aarrække bestaaet sin Prøve.

Skjøndt mange indsigtsfulde Praktikere og fremragende Technikere i forskjellige Lande med Held have arbeidet til Gunst for denne Forbedring, have mange Misforstaaelser fundet Sted, saa at man fra een Side har sat den for høit, fra en anden for lavt. Det er om dette væsenlige Punct, Dr. *Hansen* udtaler sig. Han fremsætter først i store Træk Fordelene ved Anvendelsen af hans rene Gjær og dvæler derefter ved Misforstaaelserne og Vildfarelserne, hvortil hans Arbeider have givet Anledning.

Fordelene ere følgende:

1, Man sikkrer sig et sikkert Resultat, et rationelt Arbeide, medens tidligere alt var usikkert, alt afhang af Tilfældet.

*) See ogsaa d. T., 1886, S. 153.

2, Man beskytter Øllet mod Sygdomme, som kunne foraarsage store Pengetab.

3, Man faaer en Gjær, der har større Handelsværdi som Paasæt-Gjær.

4, Man bidrager til Udviklingen af Gjæringsindustrien, hvilket maa være af stor Vigtighed for enhver intelligent Praktiker.

Misforstaaelserne og Vildfarelserne bestaae i følgende:

1, Det er en Misforstaaelse, hvis man troer, at den rene Gjær kan gjøre alt. Der maa tvertimod præciseres, at de Betingelser, som Tilberedelsen af Maltet, af Mosten m. m. kræver opfyldte, forblive de samme som før. Begaaer man i denne Henseende en Feil, faaer man ikke godt Øl, selv med den rene Gjær.

2, En reen Calturgjær, som eengang er indført i et Bryggeri, holder sig ikke til Stadighed reen nok. Urten inficeres paa den aabne Svalebakke med forskjellige Mikroorganismer, især i Sommer- og Efteraarsmaanederne, som *Pasteur* har viist. Infectionen skyldes ligeledes den urene Luft, især i Gjæringskjældrene, naar der hverken anvendes Rensning af Luften eller Iismaskiner. Uagtet under lige Betingelser en reen Gjær kan bruges længere end en ureen Gjær, indtræder altid et Tidspunct, da det er nødvendigt at fornye ogsaa den rene Celturgjær. Dette Tidspunct maa bestemmes ved en mikroskopisk Undersøgelse af, hvorledes Gjæren udvikler sig ved Væxt i Næringsvædsker eller Næringsgelatine. De locale Forhold og Aarstiderne have stor Indflydelse i denne Henseende; man kan ikke opstille nogen fast Regel, og de forskjellige Racer have ikke samme Modstandsevne.

3, Een og samme Race Gjær egner sig ikke for alle Bryggerier. Disses saakaldte Undergjær bestaaer ikke af en enkelt og af een og samme Race; der findes deri flere Racer og bestemte Arter, som give Øl af forskjellig Qvalitet, Holdbarhed og Smag, og som ikke virke eens i Gjærings- og Lagerkjælderen. Hvert Bryggeri maa systematisk vælge den særskilte Race, som passer bedst til dets Fabrikation, og det er et af de væsenligste Resultater af Dr. *Hansen*'s Arbeider, at man nu seer sig istand til at foretage et saadant skjønsomt Valg.

4, En reen Celturgjær, som man har isoleret fra en al-

mindelig ureen Ølgjær og som af den Grund ofte hidrører fra en Blanding af flere Arter, giver ikke nøiagtigt det samme Product som selve denne blandede Gjær. Især hvad Smagen angaaer, er der næsten altid en ringe og undertiden en meget stor Forskjel. Anvender man denne Gjær, faaer man et bedre Product og det er fremfor alt mere eensartet end tidligere; men i Praxis vilde man begaae en Feil ved pludseligt at ville indføre den rene Culturgjær i hele Fabrikationen, fordi Øllet faaer en anden Charakteer, som undertiden ikke behager Forbrugerne. Man maa derfor gaae skridtviis frem.

Det blev sagt, at visse Racer eller Arter af Bryggerigjær ere mindre standhaftige end andre og oftere maa fornyes. Gjæren Nr. 1 og 2 fra Carlsberg viser et slaaende Exempel herpaa. Medens Gjæren Nr. 1 i Almindelighed holder sig tilstrækkeligt reen i 6 til 8 Maaneder, modstod Gjæren Nr. 2 under samme Forhold kun 2 til 3 Maaneder. Da Faren for Infection er relativ stor for de svage Racer, maa man i korte Intervaller forsyne Gjæringskjælderen med de størst mulige Mængder reen Gjær, for hurtigt at erstatte den ældre mere eller mindre inficerede Gjær. Efter Dr. *Hansen*'s ældre Methode er det altid et stort Arbeide to Gange om Maaneden at levere reen Gjær til en Hektoliter Urt, og fra det Øieblik, da det blev klart, at denne Methode var utilstrækkelig for visse Racer, forsøgte han at gaae videre endnu, og i Forening med Bestyreren af Gl. Carlsberg, Captein *Kühle*, satte han sig den Opgave at construere et Apparat, til at opstille i selve Gjæringskjælderen og indrettet paa en fortløbende Masseproduction af reen Gjær.

Apparatet, hvorfor Æren væsenligt tilkommer Directør *Kühle*, gjør det muligt at lade 220 Liter steriliseret Urt gjære ved reen Gjær i en lukket Cylinder i Berøring med reen Luft og efter Afgjæringen at tømme den gjærede klare Urt ud og derefter at blande den resterende Gjær med en vis Mængde Urt, hvilken Blanding bruges som Paasæt i Gjæringskjælderen.

Til Apparatet hører en Luftpompe, som tjener til at fylde en større staaende Cylinder med Luft af 3—4 Atmosphærers Spænding, som derfra kan ledes deels til en Urtbeholder, deels til en Gjæringsbeholder, der begge ere lukkede, staaende Cylindre. Urtbeholderen steriliseres først ved Gjennemstrømning

af Damp fra Fabrikkens Kjedler, hvorefter den hede Urt ledes til directe fra Urtkjedlen og Urten luftes ved Gjennemstrømning af Luft fra Luftbeholderen, idet Luften først steriliseres ved at passere et ovenpaa Urtcylindrens Laag befæstet, cylindrisk Bomuldsfilter (et Rør fyldt med Bomuld). Urten afkjøles dernæst ved Overrisling af Beholderen, og den ledes saa ind i den iforveien (paa beskrevne Maade) steriliserede Gjæringsbeholder op gjennem Bunden af denne, og naar den er halvt fyldt, sættes Gjæren til gjennem et omtrent i denne Høide anbragt skraat Rør, som strax lukkes, hvorefter man lader mere Urt strømme til, indtil den har naaet et paa et Vandstandsglas sat Mærke og det Hele blandes ved et Røreapparat, som dreies ved Haandtag. Efter 10 Dages Forløb er Gjæringen tilende og man lader den klare gjærede Urt løbe ud, medens samtidigt Luft (steriliseret ved et Bomuldsfilter som ovenfor) strømmer ind foroven fra Luftbeholderen. Naar Skum begynder at komme, lukker man, og leder Urt til, som blandes op med Gjæren; man tapper 27 Litre fra, lader atter Urt løbe til, blander og tager andre 27 Litre (Maalet aflæses paa et Vandstandsglas). Disse 54 Litre ere nok til at bringe 8 Hektoliter Urt i Gjæring, og den tilbageværende Gjær forslaaer til at bringe en ny Portion Urt i Gjæring i Gjæringsbeholderen.

En Gjæringsbeholder leverer altsaa hver Maaned Gjær nok til 24 Hektolitre Urt. Hvis man vil gaae videre, kan man tappe Gjæren fra 4 Gange istedetfor 3 eller anbringe to eller flere Cylindre. Paa Gl. Carlsberg ere to i Function, den ene til Gjær Nr. 1, den anden til Gjær Nr. 2.

Ved Manipulationen maa man især vaage over to Ting:

1, Dampen maa være temmelig varm og virke længe nok til at fremkalde virkelig Sterilisation.

2, Under Afkjølingen og Aftapningen maa der altid være et Tryk af steriliseret Luft.

Naar disse Betingelser ere opfyldte, er Infection umulig.

I Slutningen af 1886 er et saadant Apparet opstillet paa Ny Carlsberg, noget forandret og forbedret af Inspectør *Henningsen*; her er det opstillet over Jorden. Senere er et anbragt paa Tuborg Fabrikker og i Bryggeriet Trochgorny i Moskau. Alle Apparaterne ere leverede af Kobbersmed Jensen (Studiestræde, Kjøbenhavn). Director Feldmann i Rotterdam

har ladet et Apparat udføre efter Gl. Carlsbergs Model. (*Bull. soc. d'encouragement*, 1887, S. 494). A. T.

Nogle Erfaringer over Aftinning af Hvidblikaffald meddeles af *E. Donath* og *E. Müllner*, som dele de hidtil beskrevne Fremgangsmaader i 3 Grupper: 1, de som benytte en physisk og mechanisk Methode, f. Ex. Udsmeltning og Bortslyngning; 2, de chemiske Methoder (Behandling med Syreblandinger, Chlorluft o. desl., og 3, den elektrolytiske Methode. Denne sidste Methode er fordeelagtigst for større Anlæg, hvor Aftinningen og Benyttelsen af Hvidblikaffaldet er Gjenstand for en særegen Industri, idet i dette Tilfælde faaes et mere eller mindre gangbart Jernpræparat ved Siden af Tinnet. For en mindre Bedrift, f. Ex. for Metalvarefabrikker, som foruden Affaldet fra deres egen Production kun ville oparbeide det, som kan faaes fra nærmeste Nærhed, egner Methoden sig ikke, da et tilsvarende Anlæg bliver for kostbart. Her maa foretrækkes den i sin Almindelighed bekjendte Methode at opløse Tinnet i en Blanding af Saltsyre og Salpetersyre og udfælde det af den næsten neutrale Opløsning med Zinkaffald, idet her Apparaterne, saasom Kar til Opløsning og Fældning samt Digler ere meget billigere. Denne Fremgangsmaade kan ogsaa afpasses efter Anlæg af meget variabel Størrelse.

Imidlertid findes ingen grundige og paalidelige Oplysninger om sidstnævnte Methode, og de ovennævnte Mænd have derfor experimenteret med samme, især for at afgjøre, hvad der var bedst, at anvende *concentrerede* Blandinger af Salt- og Salpetersyre i Kulden eller *fortyndede* Blandinger i Varmen. I dette Øiemed blev der tilberedt concentrerede Blandinger af Saltsyre, Salpetersyre og Vand, og disse heldte i Leerkar, hvor man vedblev at tilsætte fiintdeelt Hvidblikaffald, indtil Syreblandingen ikke opløste mere; paa den anden Side blev en vis Mængde Hvidblikaffald kogt saalænge i et Overskud af fortyndede Syreblandinger af forskjellig Concentration, indtil Tinnet var heelt opløst.

Resultatet var, at de gunstigste Blandingsforhold var paa *kold* Vei 10 D. raa Saltsyre, 1 D. conc. Salpetersyre og 10 D. Vand, og ved *Kogning* 10 D. raa Saltsyre, 1 D. conc. Salpetersyre og 30—40 D. Vand. Til 100 Kgr. Hvidblikaffald

med 5 Proc. Tin (Tinmængden kan variere mellem 3 og 8 Proc. og er størst ved tyndt Affald) brugtes paa *kold* Vei 20 Kgr. raa Saltsyre, 2 Kgr. conc. Salpetersyre, ved *Kogning* derimod 25 Kgr. raa Saltsyre og 2,5 Kgr. conc. Salpetersyre. Heraf sees altsaa, at det er mere økonomisk at anvende concentrerede Opløsninger i Kulden, heelt afseet fra, at der ved Kogning benyttes Brændsel og Karrene ikke ere saa billige.

Ved den paafølgende Udfældning med Zinkaffald maae de paa kold Vei vundne Tinopløsninger fortyndes med 3—4 Rumfang Vand, da ellers Zinken opløses for livligt under stærk Varmeudvikling og rigelig Udskilning af basiske Salte.

Den udskilte Tinsvamp filtreres i Poser af Sækkelærred og maa udvaskes fuldstændigt for Syre og Jernopløsning, da selv ringe Mængder af basiske Chlorider ere skadelige ved Smeltningen. Det er fordeelagtigere at oparbeide den endnu fugtige Tinsvamp til Tinsalt, da den nemlig altid ilter sig ved Tørringen, saa at der ved Indsmeltningen ikke blot tabes Tin, men dette ogsaa hindres af Tiniltet i at forene sig til en Regulus. De bedste Resultater fik man ved at udpresse og lufttørre Tinsvampen godt, udrøre den med Tjære til en tyktflydende Deig og indsmelte under Tilsætning af 10—15 Proc. Tingranalier i en hessisk Digel i Vindovn. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 267, S. 179 efter *Berichte d. österreich. Ges. zur Förderung der chem. Industrie*, 1887, Bd. 9, S. 130.)

A. T.

Den naturlige Gas i Pittsburgh og dens Benyttelse i Industrien. Herom har *Kurt Sorge* ved et Foredrag i Düsseldorf gjort følgende Meddelelser. I Aaret 1883 dannede sig først et Selskab, som benyttede den mægtige Kilde ved Murraysville gjennem Anlæg af en Gasledning til Pittsburgh; i Juni 1884 blev den under Navn af »Westinghouse Well« bekjendte stærke Gasstrøm boret paa selve Pittsburghs Byomraade, og herfra dateres Anvendelsen af den naturlige Gas i industrielle og huuslige Øiemed i dagligt voxende Maalestok.

Rørledningerne blive dyre, fordi Grundeierne kun mod høi Betaling give Tilladelse til at lægge dem; nogle koste 30000 Mark (à 0,89 Kroner). Man lægger som oftest to parallele Ledninger i en Afstand af 1 til 2 Meter, som da for

hver 12 Kilometer ere forbundne indbyrdes. Ved Hjælp af Spærringsventiler bliver det paa denne Maade muligt at udskyde enkelte beskadigede Stykker og lede Gassen gjennem den anden Ledning. Desuden bliver Hovedledningen forsynet med et 10 M. høit Udstrømningsrør, som har en med bestemt Tryk belastet Ventil.

Indenfor Byen Pittsburgh maa Trykket ikke overstige 1 Kgr. pr. Qcm. Overskudet af Gas brænder med en kjæmpemæssig Flamme paa en fri Plads i Byen ud af et 8—10 M. høit, 150 Mm. vidt Rør.

Foruden til Belysning og Opvarmning anvendes Gassen ogsaa til 1, Fabrikation af Kul til elektrisk Brug; 2, til Rensning af Tøi for Fedt og Olier; 3, som Drivkraft for Maskiner. I sidste Tilfælde benytter man kun Gassens høie Tryk, og den beholder naturligviis efter Benyttelsen sin Brændværdi.

Brændværdien er meget høi, saa at 1 Cbm. æqvivalerer 15,4 Kgr. Kul. Alligevel er Gassen billig. Gasmaalere findes der næsten ingen af. Contracten afsluttes derimod paa fuldstændigt uindskrænket Brug af Gassen Dag og Nat, saa at der pr. Maaned beregnes for en Stueovn 3 Mark, for et Comfur 4 M., for en Lysflamme 60 Pf. (à 0,98 Q.). Med de industrielle Anlæg afslutter man særlige Contracter. Hvor der findes Gasmaalere, betales Cubikmeteren med 1 Pf. (1000 Cbfd. med c. 27 Ø.) I Pittsburgh er der næppe noget industrielt Anlæg, som ikke anvender naturlig Gas til Opvarmning og Belysning.

Hvor stor Besparelse opnaaes heraf, seer man bedst i Edgar-Thomson-Værkerne, som ved en Stangjernproduction af 650 Tons pr. Dag kun bruger Kul til Fyring i Locomotiverne; al øvrig Opvarmning, ogsaa af de af Steen byggede Whitwell-Vindvarmere ved Høiovnene besørges ved naturlig Gas, og derved spares alene ved Tilbringning af Kul og Bortførsel af Aske dagligt 150 Mands Arbeide. (*Chem. Centralblatt*, 1887, S. 496 efter *Berg- u. hüttenmännische Zeitung*, Bd. 46, S. 50.) A.

Amylacetat-Lampen (som er construeret af Hefner-Alteneck af Firmaet Siemens & Halske i Berlin, er en uden Glas brændende Lampe, hvori brændes eddikesuurt Amyl, og hvis Flamme, naar Høiden holdes paa 40 Mm., har en Lys-

styrke lig 1 Normalspermacetlys (s. d. T., 1884, S. 116, hvor Lampen er afbildet). Med denne Lampe, der har faaet en gunstig Bedømmelse af Gasværksbestyrere, har *E. Liebenthal* i Hamborg anstillet Forsøg for at bestemme, hvilken Indflydelse en Variation i Flammens Høide har paa dennes Lysstyrke, og Resultatet er, at Lysstyrken for Flammehøider fra 20 til 40 Mm. voxer i stærkere Forhold end Flammehøiden, men at den ved større Flammehøider forandrer sig proportionalt med Flammehøiden, i Overeensstemmelse med hvad *Giroud* har godtgjort for Belysningsgassen. Middelforandringen for 1 Mm. Flammehøide udgjør 0,025. Naar Normalflammen af 40 Mm. tages som Eenhed, kan man altsaa, ved blot at maale Flammehøiden, naar den er over 40 Mm., beregne Lysstyrken ved denne Flammehøide, idet man benytter nævnte Factor.

Denne Fremgangsmaade er en Lettelse, da man undgaaer den nøiagtige Indstilling paa 40 Mm. og ved Benyttelse af et Flammemaal*), som er construeret i nævnte Øiemed af *H. Krüss*, meget nøiagtigt kan indstille Flammen paa Høider fra 30 til 50 Mm.

Da Lampen er meget følsom for Luftstrømninger, turde det være hensigtsmæssigt, at Axen for Reguleerindretningen paa Lampen blev forlænget, da man saa ikke kommer saa nær til Lampen. *(Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 267, S. 126 efter *Journal f. Gasbeleuchtung*, 1887, Bd. 30, S. 814.) A. T.

Mindre Meddelelser.

Photographering ved Magniumlys. I et ifjor i Berlin udkommet Værk: „Anleitung zum Photographiren bei Magnesiumlicht", af *J. Gädike* und *A. Miethe* beskriver den af Forfatterne udarbeidede Methode til Photographering ved Magniumlys. De benytte en næsten lynsnart forbrændende Blanding af 60 D. Kaliumchlorat, 30 D. Magniumpulver og 10 D. Svovlantimon. Blandingen antændes liggende paa et Stykke Blik, men forat Røgen ikke skal genere, kan Pulveret ogsaa brændes i dertil indrettede Lanterner. 1 Gr. Magniumblanding er tilstrækkelig til een Portraitering. Satsen brændes saa hurtigt, at Øiet ikke har nogen stærk Fornemmelse af Lysets Intensitet, uagtet her er Tale om

*) Det faaes hos A. Krüss, Adolphsbrücke i Hamburg.

Hundredtusind Lysstyrker. Varigheden af Forbrændingen er saa kort, at Modellen ikke har Tid til at bevæge sig kjendeligt, og selv Pupillen viser den Udvidelse, som den forinden havde antaget i Mørket. I Bogen findes forskjellige Prøvebilleder, og andre Photographier, som ere optagne i Tidsskrifter, vise Opfindelsens praktiske Værdi. Paa denne Maade er der aabnet nye Baner for Photographering ved Nat og i mørke Rum, for Forstørrelsesphotographi o. desl. — Den anbefales forøvrigt af Andre Magniumblandinger i andre Forhold. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 287, S. 217.)

Cementindustrien i Italien, af *K. Walter*. Italien har udmærkede Materialier til Cæment og Romancæment (især ved Bergamo, Lecco og Arona, og paa Høiene i „Piedmont“ i Districterne Casale Monferrato, Alessandria, Vercelli o. a.), men ingen sønderlig Industri, da Kullene ere dyre (30 fr. pr. Ton, mod 7—8 i England, Frankrig, Tydskland). De Forbedringer, som man anvender, ere: Nye Ovne, idet de gamle bruge 26 Proc. Kul og nye Malemøller. De Møller, som leveres af Morris Brothers af Doncaster give en Besparelse af 50 Proc. i Malningsomkostninger.

I Casale Monferrato fabrikeres nu Portlandcæment i 3 Slags Ovne: 1, intermitterede, 2, Hofmann's 3, og en Dietzch's. Pr. 1000 Kgr. Cæment bruges i

				Priis
1.	279	Kgr.	engl. Cokes	11,52
2.	237	—	Newcastle Kul	6,40
3	100	—	smaa Kul	2,60.

En dobbelt Dietzch-Ovn producerer aarligt 6000 T. Cæment. Arbeidsomkostningerne for en T. Cæment ere omtrent eens for alle Ovne. Nøiagtige Forsøg have viist, at Portland Cæment for D.s Ovn er ligesaa god som og endda bedre (i Qvalitet og Priis) end fra de to andre Systemer.

Nu bruges Steenmøller, som kræve 80 Hk. til Maling af det forlangte fine Pulver, desuden mange Arbeidere og flere Hjælpemaskiner; Omkostningen er 10 fr. pr. Ton. En Morris-Mølle behandler i en Arbeidstime c. 1000 Kgr. til fineste Pulver og kræver tilligemed en Marsden-Stone-Breaker, som knuser store Stykker til passende Størrelse for Møllen, fra 12—14 Hk. og nogle faa Mand. Man har derfor mere end 50 Proc. Besparelse i Malingsomkostninger. (*Ch. News*, 1887, S. 276.)

Literatur.

1, Bøger.

S. M. Jørgensen. Mindre Lærebog i uorganisk Chemi. Kjøbenhavn. 384 Sider. 1888. (G. E. C. Gad).

Odin T. Christensen. Grundtræk af den organiske Chemi. 190 Sider. Kjøbenhavn. 1888. (W. Prior).

G. A. Hagemann. Die chemischen Kräfte. Aus dem Dänischen übersetzt von P. Knudsen. Berlin. 1888.

A. Pütsch. Neue Gasfeuerungen. Sachliche Würdigung der seit 1880 auf diesem Gebiete in Deutschland ertheilten Patente. Mit 111 Holzschnitten. Berlin.

2. Tidsskrifter.[1]

Dingler's Polyt. Journal, 1887, Bd. 266, H.. 13. Kesselheizung mit flüssigen Kohlenwasserstoffen (Schluss). | Barrett's und Carswell's elektrische Beleuchtungsanordnung für Eisenbahnwagen. | Beleuchtungsanlage in Luzern mit Inductoren von Zipernowski und Deri; v. Ganz u. Co. | Technisch chemische Apparate (Oxydation von salpetrigen Gasen; Einwirken von Gasen und Flüssigkeiten oder festern Körpern; Neuerungen in Krystallisationsgefässen). | Fortschritte in der Spiritusfabrikation, Schluss (VI. Apparate; VII. Analyse; VIII. Allgemeines und Theoretisches). | Namen und Sachregister des 263., 264., 265. u. 266. Bandes, Jahrgang 1887.

— — *1888, Bd. 267, H. 1.* Edison's magnetische Brücke oder Wage zur Prüfung von Eisen auf seine Magnetisirbarkeit.* | Watts elektrochemische Färbung der Metalle, sog. Metallochromie. | Vorschlag zur qvalitativen u. qvantitativen Nachweisung von Harzöl in Mineralschmieröl, v. L. Storch bez. Wallach. | Neuerungen in der Gasindustri (Theervergasung; Versuche mit der Albocarbonlampe und dem Siemens-Lungreen-Regenerativbrenner; Gebrauch des Kalkes bei der Vergasung von Kohle). | Ein neuer Riesenherdofen zur Herstellung von Rohsoda, v. W. Smith.* | Fortschritte in der Bierbrauerei (Stärke- und Stickstoffbestimmungen böhmischer und mährischer Gersten 1884—86; die Athmung auf der Tenne; Leistung der pneumatischen Mälzerei, System Galland und System Saladin; Verfahren zum Anfeuchten und Waschen des Darrmalzes vor dem Schroten für Brauereizwecke; Untersuchung über den Hopfen und seine Bestandtheile).

— — *1888, Bd. 267, H. 2.* Herstellung von Druckplatten aus Celluloid, v. Brunner u. Klary. | Feni's Gleichstrom-Dynamo mit Innenpolen und neue zweipolige Dynamo.* | Neue Verfahren u. Apparate für Zuckerfabriken (Anwendung der schwefl. Säure zur Sättigung des Kalkes in flüssigem comprimirten Zustande; die nachtheiligen Eigenschaften der Raffinose für die Zuckerfabrikation; Herstellung des amerikanischen Artikels „Granulated"; Bericht über das Heffter'sche Scheidungsverfahren). | Fortschritte in der Bierbrauerei. (Nachweis von Mikroorganismen in der Luft von Gährungsbetrieben; natürliches Vorkommen von Askoporenbildung in Brauereien; ein neues in Malzmaischen vorkommendes Milchsäure bildendes Ferment, Pediococcus acidi lacti). | Neuer-

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

ungen u. Fortschritte in der Gasindustri (Sheard: (Wirkung der Kohlensäure auf die Leuchtkraft des Kohlengases; Fischer: Lichtstärken neuer Gasbrenner; E. Voit: Beobachtungen mit Normalkerzen; Fogarty: Verfahren u. Apparat zur Fabrikation v. Ammoniumsulphat; Raupp: Herstellung von phosphorsaurem Ammoniak aus Gaswasser; leichtes Zündungsverfahren für Wenham-Lampen*; neues Model für Clamond's Incandescensbrenner o. a. M.*.) | Létang's elektr. Bogenlampe. Daniell-Normalelement. Case's galvanisches Platin-Kohle-Element. Eliesons Elektromotor-Antrieb für Strassenbahnwagen. Mercadier's Radiophonempfänger aus Selen.

— — *1888, Bd. 267, H. 3.* Schütte's elektrischer Wasserstands-Controlapparat.* | Neuerungen und Fortschritte in der Gasindustri (Apparat zur Untersuchung von Generatorgas u. Wassergas, v. F. Fischer,* [o. a. M. refererede i d. T.] | Verfahren u. Apparate f. Zuckerfabriken (Rüben Waschapparat mit Trockemväsche, v. der Sächsischen Maschinenfabrik; F. Crozat's Apparat zur Herstellung grosser Bläcke raffinirten Zuckers). | Ueber Wiesner's Forschungen zur Geschichte der Papierfabrikation u. mikroskopischen Papierprüfung, v. Fr. Kick. | Roberts's galv. Elemente (Supermanganat-Element; Bleisuperoxyd-Element; Trockenelement).

— — *1888, Bd. 267, H. 4.* Neuerungen an Erdölbrennern.* | Neuerungen an Typenschreibmaschinen. Die Hammond-Schreibmaschine.* | Ueber das Kaltwalzen von Eisen u. Stahl, v. Ferguson. | Edisons pyromagnetischer Motor und Stromerzeuger.* | Fortschritte der Photographi und der photomechanischen Druckverfahren, v. Eder.

— — *1888, Bd. 267, H. 5.* Heisluftmotor v. Gebr. Bénier. | Guénot's Schorstein aus Stein und Eisen. | Die Reinigung des Kesselspeisewassers. | Ueber Wetterprognose, v. C. Flammarion. | Patten's Dynamo mit umlaufenden Elektromagneten und Anker.* | Baumann's Schaltung zur ständigen Verbindung zweier Leitungen von städtischen Telephonanlagen.* | Ueber die Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren, v. Eder. | Ueber die Herstellung venetianischer Mosaiken und Glasstudien, v. H. Schwarz. | Einiges über Mineralschmieröle, v. Schaedler.

— — *1888, Bd. 267, H. 6.* Ueber die Verwendung des Kupfers zu Telegraphendrähten in England. | Ueber die Fortschritte der Photographi und der photomechanischen Druckverfahren, v. Eder (Fortsetzung). | Vergleichende Untersuchungen von Erdölbrennern, v. Dolinin, Alibegow u. Zaloziecki. | Quant. Bestimmung des Paraffins, v. R. Zaloziecki. | Ueber die Herstellung venetianischer Mosaiken und Glasstudien, v. H. Schwarz (Fortsetzung).

…
TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

9. BIND. **1888.** 5. HEFTE.

Indhold.

Phenylhydrazin, dets Forbindelser med Aldehyder, Ketoner og Sukkerarter og dets Anvendelse ved Sukkerarternes Synthese.

Af R. Koefoed.

Ved Behandling af Diazophenol med en Opløsning af suurt svovlsyrligt Natron fik *Schmitt* og *Glutz* i 1869 (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. 2, S. 51), efter Tilsætning af Chlorkalium et guult, krystallinsk Salt af Sammensætningen $C_6H_4OH.N_2.SO_3K$, og angave Dannelsen af analoge Forbindelser som en almindelig Proces for Diazoforbindelserne, medens *Strecker* og *Römer* i 1871 (ibid. Bd. 4, S. 784) ved samme Behandlingsmaade af Diazobenzol erholdt et hvidt, krystallinsk Salt af Sammensætningen $C_6H_5.N_2H_2.SO_3K$.

Den tilsyneladende Uovereensstemmelse mellem disse Angivelser finder efter *Emil Fischer* (Lieb. Annalen, Bd. 190, S. 71) sin Forklaring deri, at man alt efter Omstændighederne faaer den ene eller den anden Forbindelse, i Reglen dog begge. Den til Diazobenzolet svarende gule Forbindelse, diazobenzolsulphonsuurt Kali, $C_6H_5.N_2.SO_3K$, faaes, naar man behandler f. Ex. Diazobenzolnitrat med en kold, neutral eller svagt alkalisk Opløsning af svovlsyrligt Kali, medens man ved en Temperatur af 20—25° og ved Anvendelse af suurt svovlsyrligt Kali faaer den hvide Forbindelse, phenylhydrazinsulphonsuurt Kali $C_6H_5.N_2H_2.SO_3K$; denne faaes ogsaa af den gule ved Reduction med Svovlsyrling (og herved forklares da, at Strecker og Römer have faaet den) eller med Zinkstøv og Eddikesyre.

Behandler man en varm concentreret Opløsning af phenylhydrazinsulphonsuurt Kali med Saltsyre, dannes der ikke, saaledes som man kunde vente, den til Kalisaltet svarende Syre, men den svovlholdige Gruppe fraspaltes og ved Afkjøling udkrystalliserer saltsuurt Phenylhydrazin, idet: $C_6H_5.N_2H_2.SO_3K + H_2O + HCl = C_6H_5.N_2H_3.HCl + KHSO_4$.

For ved Fremstillingen af større Mængder af Phenylhydrazinet at undgaae den besværlige Fremstillng af Diazobenzolet og det sulphonsure Salt, benytter Fischer følgende Maade:

20 D. Anilin opløses i 50 D. conc. Saltsyre og 80 D. Vand, og man tilsætter i Kulden den beregnede Mængde salpetersyrligt Natron, opløst i den dobbelte Mængde Vand; den saaledes dannede Opløsning af Diazobenzolchlorid heldes i en afkjølet Opløsning af svovlsyrligt Natron, opvarmes indtil alt er opløst, og neutraliseres med Saltsyre. Den derved dannede Svovlsyrling omdanner tilstedeværende diazobenzolsulphonsuurt Natron til phenylhydrazinsulphonsuurt Salt — om fornødent kan Reductionen fuldendes med Eddikesyre og Zinkstøv til Affarvning — og efter Opvarmning tilsættes endeligt $^1/_2$ Rumfang conc. Saltsyre, hvorved det saltsure Phenylhydrazin udkrystalliserer.

Det raae Salt presses og rystes med Natron, hvorved største Delen af Basen udskilles som en Olie, medens Resten kan extraheres med Æther; begge Portioner renses ved Destillation.

Endnu simplere er den af *V. Meyer* og *Lecco* (Berichte,

Bd. 16, S. 2976) angivne Fremstillingsmaade, idet de benytte Tinforchlorets Reductionsevne:

$C_6H_5N = N.Cl + 3HCl + 2SnCl_2 = 2SnCl_4 + C_6H_5.NH.NH_2.HCl$, og Fremgangsmaaden bliver da den, at man opløser 10 Gr. Anilin i 200 Gr. conc. Saltsyre og tilsætter 7,5 Gr. salpetersyrligt Natron, opløst i 50 Ccm. Vand til den afkjølede Vædske. Til den saaledes dannede Opløsning af Diazobenzolchlorid sættes en kold Opløsning af 45 Gr. Tinforchlor i 45 Gr. conc. Saltsyre, hvorved det Hele stivner til en Krystalgrød af saltsuurt Phenylhydrazin. Efter Presning opløses dette i Vand, der tilsættes Alkali og Vædsken udrystes med Æther, efter hvis Fordampning Basen udskilles i Krystaller, der ved en Temperatur af 23° smelte til en Vædske af Kogepunct 233—234°.

Phenylhydrazinet maa — efter Fischers Undersøgelser — betragtes som en secundær Amin, i hvilken det ene Alkoholradical er erstattet af Radicalet NH , idet det ved Behandling med Æthylbromid giver en qvaternær Ammoniumforbindelse af Sammensætningen $C_6H_5.N_2H_2.(C_2H_5)_2Br$, og da denne ogsaa kan faaes af Æthylbromid og Æthylphenylhydrazin, og dette sidste faaes af Æthylanilin ved Indførelse af Gruppen NH_2 istedetfor det sidste Ammoniakbrintatom, maa man ogsaa for Phenylhydrazinet antage et Indhold af Gruppen $N—NH_2$, hvorefter det bliver at betragte som et Benzolderivat af det i 1887 af *Curtius* (dette Tidsskrift 1887, S. 262) fremstillede *Hydrazin* $\begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix}$, og dets Formel bliver $C_6H_5.NH.NH_2$.

Forbindelsen er altsaa samtidigt primær og secundær Amin og viser ogsaa begges Egenskaber, om end meest udpræget de primære Aminers; Imidgruppens Tilstedeværelse fremgaaer navnligt af Phenylhydrazinets Forhold overfor Salpetersyrling, hvormed det giver Nitrosoforbindelsen Phenylnitrosohydrazin, idet:

$C_6H_5.N_2H_3.HCl + NaNO_2 = C_6H_5.N_2H_2.NO + NaCl + H_2O$, medens man i næsten alle dets andre Reactioner finder Amidgruppen stærkest fremtrædende, saaledes at f. Ex. Indtrædelsen af Syreradicaler, Urinstofrester o. s. v. udelukkende finder Sted i Amidgruppen.

Som substitueret Ammoniak forener Phenylhydrazinet sig med Kulsyre og Svovlkulstof henholdsviis til phenylcarbazin-

suurt og til phenylsulphocarbazinsuurt Phenylhydrazin og danner, som ovenfor nævnt, substituerede Urinstoffer; som monovalent Base danner det krystalliserende Salte med 1 Æqvivalent Syre.

Ligeoverfor Reductionsmidler er Phenylhydrazinet meget stabilt —, forbinder sig f. Ex. ligefrem med Svovlsyrling til to forskjellige Forbindelser —, men paavirkes derimod let af Iltningsmidler. Anvendes disse i suur eller neutral Vædske, omdannes Hydrazinet til en Diazoforbindelse, saaledes som naar man behandler svovlsuurt Phenylhydrazin med Qviksølvtveilte: $(C_6H_5 . N_2H_3)_2 H_2SO_4 + 2O_2 = (C_6H_5 . N_2)_2SO_4 + 4H_2O$, medens man ved Anvendelse af et alkalisk Iltningsmiddel, som Fehlings Vædske, allerede i Kulden under dyberegaaende Sønderdeling faaer dannet Anilin og Benzol. Anilindannelsen skeer efter Formlen $2C_6H_5.NH.NH_2 + O = 2C_6H_5.NH_2 + H_2O + N_2$, medens Benzoldannelsen tyder paa endnu videregaaende Spaltninger, saaledes at alt Qvælstof træder ud og 1 Atom Brint ind.

Ved Undersøgelsen over Phenylhydrazinet er der kastet adskilligt Lys over de mærkelige Diazoforbindelser, men meest Interesse har Forbindelsen faaet ved sin Egenskab at indgaae Forbindelser med de fleste Aldehyder, Ketoner og med Sukkerarterne.

Allerede i den ovenfor citerede Afhandling angiver *Fischer* Forbindelser af Phenylhydrazin med Aldehyderne: Bittermandelolie, Acetaldehyd og Furfurol, men det var dog først efter *V. Meyers* og *A. Jauny*'s Arbeider (Berichte, Bd. 15, S. 1165, 1324, 2778) over Hydroxylaminets Forbindelsesevne med Aldehyder og Ketoner, at disse Undersøgelser fik en videre Udstrækning.

Forbindelsen mellem Phenylhydrazinet og Aldehyder og Ketoner foregaaer lettest i eddikesuur Opløsning og Basen benyttes derfor i Form af reent saltsuurt Salt, tilsat med et Overskud af eddikesuurt Natron, saaledes at man opløser 1 D. saltsuurt Phenylhydrazin og 1,5 D. eddikesuurt Natron i 10 D. Vand; Opløsningen tilberedes frisk hver Gang. Man arbeider i vandig Opløsning, om fornødent under Tilsætning af Alkohol for at bringe Aldehyderne og Ketonerne i Opløsning, og sørger for at uskadeliggjøre frie Mineralsyrer ved Tilsætning af Natron til Neutralisation, og Salpetersyrling ved Tilsætning af Urin-

stof. Ved complicerede Forbindelser, som ved Sukkerarterne og ved de fleste aromatiske Ketoner paaskyndes Processen, der kun foregaaer langsomt i Kulden, ved Opvarmning paa Vandbad. — Phenylhydrazinet forbinder sig med Aldehyder og Ketoner under Udtrædelse af Vand til Forbindelser, der paa 1 Molecul Aldehyd eller Keton indeholdt 1 Mol. Base. Forbindelserne ere deels meget bestandige, deels sønderdeles de ved Kogning med Vand eller endog ved Henliggen i Luften, men alle give de ved Ophedning med stærk Saltsyre saltsuurt Phenylhydrazin og henholdsviis Aldehydet og Ketonen.

De fleste Aldehyder og de i Vand opløselige Ketoner af de fede Legemers Gruppe, give uopløselige, men kun olieagtige Forbindelser (*Reisenegger*. Berichte, Bd. 16, S. 663), som f. Ex. ***Ønanthol*** (den primære Heptylalkohols Aldehyd) $C_7H_{14}O$, der giver Forbindelsen $C_7H_{14}.Ph$*), som en guul Olie, der ved et Tryk af 77 Mm. Qviksølv koger ved 240°, og ***Aceton***, der med Phenylhydrazin giver Forbindelsen $(CH_3)_2.Ph$, en guul Olie, der koger ved 165° under 91 Mm. Qviksølvtryk, medens kun ganske enkelte (*Fischer*, Berichte, Bd. 17, S. 574), nemlig ***Furfurol*** (Pyroslimsyrens Aldehyd $(C_4H_3O.COH)$ og *Glyoxal* $\left(\begin{matrix}CHO\\|\\CHO\end{matrix}\right)$ give faste krystalliserende Forbindelser, henholdsviis farveløs og guul, og af Smeltepuncterne 97° og 169°. Derimod give *alle* hidtil undersøgte aromatiske Aldehyder og Ketoner faste, krystallinske — og derfor let isoleerbare — Forbindelser af ganske bestemte Smeltepuncter, saaledes at en Smeltepunctsbestemmelse i Reglen vil være tilstrækkelig til at identificere Forbindelsen. Som Exempler paa saadanne Forbindelser kunne nævnes ***Bittermandeloliens***, $C_6H_5.CH.Ph$, der krystalliserer i farveløse, monokliniske Naale af Smeltepunct 152,5° (Fischer), og ***Bensophenonets*** $\left.\begin{matrix}C_6H_5\\C_6H_5\end{matrix}\right\}C.Ph.$, der ligeledes krystalliserer i farveløse Naale, der smelte ved 105°. Som Beviis for Reactionens overordenlige Skarphed kan anføres, at den indtræder selv ved saa betydelige Fortyndinger som 1:10000 ved Furfurol, 1:20000 ved Isatin og endog ved 1:50000 ved Bittermandelolie.

Ogsaa *Aldehyd-* og *Ketonsyrer* (som Glyoxylsyre, Pyro-

*) $Ph = C_6H_5.N_2H$.

ruesyre og Mesoxalsyre) give lignende gule, krystallinske Forbindelser, og, hvad der synes at være af Betydning, ikke blot i eddikesuur, men ogsaa i saltsuur Opløsning.

Ligesom Aldehyderne og Ketonerne give ogsaa de *Sukkerarter*, (Fischer, Berichte, Bd. 17, S. 579 og Bd. 20, S. 821, 2574), der reducere en alkalisk Kobberopløsning, Forbindelser med Phenylhydrazin, men medens hine kun danne en Forbindelse af 1 Mol. Base og 1 Mol. Aldehyd resp. Keton under Udtrædelse af Vand, danne disse, foruden de analoge Forbindelser tillige saadanne, der paa 1 Mol. Sukkerart indeholde 2 Mol. Base, de saakaldte »Azoner« eller „*Osazoner*", saaledes at de første kun ere at betragte som Overgangsled til Osazonerne, der ere de meest characteristiske.

En vandig Opløsning af *Dextrose* opløser en rigelig Mængde Phenylhydrazin og forbinder sig dermed i Kulden til *Dextrosephenylhydrazin*, en farveløs krystalliseret Forbindelse af Sammensætningen $C_6H_{12}O_5.Ph$, der smelter ved 144—145°, og som er let opløselig i Vand og varm Alkohol, men næsten uopløselig i Æther. Af varm conc. Saltsyre sønderdeles den i saltsuurt Phenylhydrazin, men samtidigt spaltes Druesukkeret. Ved Opvarmning i vandig Opløsning med Phenylhydrazinblandingen danner den *Phenylglucosazon*, der udkrystalliserer i gule Krystaller af Sammensætningen $C_6H_{10}O_4.Ph_2$, og samme Forbindelse faaes ogsaa directe af Dextrosen ved Opvarmning med et Overskud af Phenylhydrazinblandingen, og da i en Mængde af c. 90 pCt. af anvendt Druesukker; det er uopløseligt i Vand, opløseligt i varm Alkohol og smelter ved 205°.

Dannelsen af disse Forbindelser skeer efter Formlerne:

I. $C_6H_{12}O_6 + C_6H_5.N_2H_3 = C_6H_{12}O_5.N_2H.C_6H_5 + H_2O$ og

II. $C_6H_{12}O_5.N_2H.C_6H_5 + 2C_6H_5.N_2H_3 = C_6H_{10}O_4(N_2H.C_6H_5)_2 + C_6H_5.NH_2 + NH_3 + H_2O$,

saaledes at Phenylhydrazinet i sidste Proces virker som Iltningsmiddel.

Dextrosephenylhydrazinet er i Dannelsesmaade og Egenskaber saa analogt med Aldehydernes Hydrazinderivater, at man med stor Sikkerhed kan antage dets Formel at være:

$$\begin{array}{l} HC.(CHOH)_4.CH_2OH \\ \| \\ N_2H.C_6H_5 \end{array}$$

, hvorved Druesukkerets bekjendte Aldehydformel faaer en ny Støtte. Den eneste Kjendsgjerning,

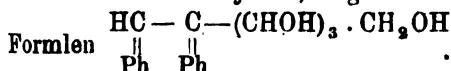
der er gjort gjældende mod denne Formel for Druesukkeret, at det er indifferent mod en farveløs Opløsning af Fuchsin i Svovlsyrling, er mindre væsenligt, da man ikke kjender noget andet Oxaldehyds Indvirkning paa samme Reagens.

For Phenylglucosazonets Vedkommende maa man paa Grund af dets Analogi med Glyoxalets og Dioxymalonsyrens Hydrazinderivater antage, at det indeholder Atomgruppen



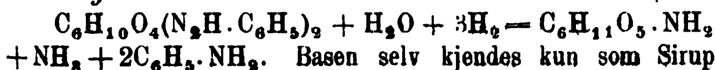
$$\begin{matrix} | \\ C = N_2H.C_6H_5 \\ | \\ C = N_2H.C_6H_5 \\ | \end{matrix}$$

, som kan dannes ved, at en Alkoholgruppe i Dextrosephenylhydrazinet iltes til en Carbonylgruppe, og denne da paa sædvanlig Viis reagerer paa Phenylhydrazinet — en Antagelse, der bekræftes ved en fuldstændig Analogi fra *Benzoylcarbinolet*, hvis Lighed med Sukkerarterne allerede *Hunaeus* og *Zincke* (Berichte, Bd. 10, S. 1430 og Bd. 13, S. 641) have slaaet fast. Dermed er ogsaa Phenylglucosazonets Constitutionsformel givet, thi da *Lævulose* giver *samme* Phenylglucosazon, og dets Constitution efter *Kilianis* udmærkede Undersøgelser er $CH_2OH.CO.(CHOH)_3.CH_2OH$, medens i Dextrosen det reactionsdygtige Iltatom befinder sig i Enden af Kulstofkjæden, følger deraf for Phenylglucosazonet Formlen



$$\begin{matrix} HC - C - (CHOH)_3.CH_2OH \\ \| \quad \| \\ Ph \quad Ph \end{matrix}$$

Ved en passende Reduction af Phenylhydrazinderivater spaltes Hydrazingruppen, saaledes som det er viist af *Fischer* og *Jourdan* (Berichte, Bd. 16, S. 2244), *Ebers* (Annalen, Bd. 227, S. 343) og *Tafel* (Berichte, Bd. 19, S. 1924) i to Amidgrupper: $R = N_2H.C_6H_5 + 2H_2 = RH.NH_2 + C_6H_5.NH_2$, saaledes at der dannes Anilin, samt den til Aldehydet resp. Ketonen svarende Amin. Phenylglucosazonet — der indeholder 2 Hydrazingrupper — forholder sig efter *Fischers* Undersøgelser (Berichte, Bd. 19, S. 1920) paa analog Maade. Behandler man nemlig Phenylglucosazon, udrørt i Viinaand, med Zinkstøv og Eddikesyre, faaer man en krystallinsk Forbindelse, det eddikesure Salt af Basen $C_6H_{11}O_5.NH_2$, der som isomer med det af *Ledderhose* opdagede *Glucosamin* kan betegnes som *Isoglucosamin*. Dens Dannelse skeer efter Formlen:



$C_6H_{10}O_4(N_2H.C_6H_5)_2 + H_2O + 3H_2 = C_6H_{11}O_5.NH_2 + NH_3 + 2C_6H_5.NH_2$. Basen selv kjendes kun som Sirup

og næppe reen, og dens Salte med Mineralsyrerne ere ogsaa — i Modsætning til Glucosaminets — vanskeligt krystalliserende, men Acetatet, Pikratet og navnligt det sure Oxalat krystalliserer godt; Saltopløsningerne dreie det polariserede Lys stærkt tilvenstre. I sine andre Reactioner ligner det Glucosaminet meget, og reducerer alkaliske Kobberopløsninger og ammoniakalske Sølvopløsninger ganske som Dextrose og Lævulose. Med Phenylhydrazin giver Basen — ligesom Glucosaminet (*Tiemann*, Berichte, Bd. 19, S. 50) — Phenylglucosazon og ved Behandling med Salpetersyrling (*Fischer* og *Tafel*, Berichte, Bd. 20, S. 2567) afgiver Basen sit Qvælstof under Dannelse af Lævulose, idet $C_6H_{13}NO_5 + HNO_2 = C_6H_{12}O_6 + N_2 + H_2O$, en Proces, der er af stor Interesse, idet den ikke blot betyder *Osazonets Omdannelse til Sukker*, men tillige en *Overgang fra Dextrose til Lævulose;* ogsaa med Hensyn til Basens Constitution giver den Forklaring, thi da Basen maa betragtes som Lævulose, i hvilket en Hydroxylgruppe er substitueret med Amid, og da den opstaaer af Phenylglucosazon og igjen overgaaer dertil under Ammoniakdannelse, er Amidgruppens Stilling bestemt, saa at Formlen bliver; $NH_2.CH_2.CO(CHOH)_3CH_2OH$. — Ogsaa Dextrosephenylhydrazin giver ved Reduction Anilin og en Base, men dennes nærmere Undersøgelse er endnu ikke foretaget.

Efter denne nærmere Omtale af Dextrosens Phenylhydrazinderivater, vil en kort Oversigt over de andre Sukkerarters Derivater være tilstrækkelig, saaledes som den er sammenstillet i følgende Tabel.

Foruden med de her nævnte Sukkerarter har Fischer søgt at danne Phenylhydrazinderivater af de andre Stoffer, der regnes til Sukkerarterne, men uden Held. *Trehalose* giver saaledes ingen Reaction med Phenylhydrazin og er derfor ingen Sukker, *Inosit*, der ikke heller reducerer en alkalisk Kobberopløsning, forholder sig paa samme Maade —, hvad der stemmer med *Maquennes* Undersøgelser (Compt. rend., Bd. 104, S. 297), efter hvilke Inosit er et Benzolderivat — og ligesaa gaaer det *Arabinose*, der efter *Kilianis* Undersøgelser (Berichte, Bd. 20, S. 339) kun indeholder 5 Kulstofatomer ($C_5H_{10}O_5$).

Derimod vil man af Oversigten see, at *Isodulcit*, der hidtil har været anseet for en hexavalent Alkohol, og derfor

Sukkerart. (Fortegnet angiver Sukkerets Dreiningsretning)	Phenylhydrazin-Forbindelse	Formel	Farve	Smeltepunct	Polarisation i eddikesuur Opløsning	Opløselig i (v. betyder varm)	Uopløselig i	Udbytte beregnet paa Sukker
Dextrose +	Dextrosephenylhydrazin	$C_6H_{12}O_5.Ph$	O	145°	÷	v. Vand og v. Alkohol	Æther	
	Phenylglucosazon	$C_6H_{10}O_4.Ph_2$	guul	204°	÷	v. Alkohol	Vand	80%
Læevulose ÷	do.	do.	do.	do.	do.	do.	do.	
Galactose +	Galactosephenylhydrazin	$C_6H_{12}O_5.Ph$	O	158°	÷	v. Vand og v. Alkohol	Æther	
	Phenylgalactosazon	$C_6H_{10}O_4.Ph_2$	guul	194°	?	v. Alk., Aceton	Æther; Benzol	120%
Sorbin ÷	Phenylsorbinosazon	$C_6H_{10}O_4.Ph_2$	guul	164°	÷	v. Vand, v. Alk., Aceton	Æth., Benzol, Vand	100%
Isodulcit +	Isodulcitphenylhydrazin	$C_6H_{12}O_4.Ph$	O	159°	+	Vand og Alkohol	Æther	
	Phenylisodulcitosazon	$C_6H_{10}O_3.Ph_2$	guul	180°	?	let: Alk. og Aceton tungt: v. Vand og Æther		
Lactose +	Lactosephenylhydrazin	$C_{12}H_{22}O_{10}.Ph$	O	?	÷	Vand og Alk.	Æther	
	Phenyllactosazon	$C_{12}H_{20}O_9.Ph_2$	guul	200°	÷	v. Vand og v. Alk.	Æther, Benzol	
	Anhydrid heraf*)	$C_{12}H_{18}O_8.Ph_2$	guul	224°	?	v. Alkohol	Vand, Æther, Benzol	
Maltose +	Phenylmaltosazon	$C_{12}H_{20}O_9.Ph_2$	guul	206°		v. Vand og v. Alk.		30%
Rørsukker +	Phenylglucosazon	[dannes først efter den ved Phenylhydrazinet bevirkede Invertering].						10%

*) ved Behandling af Lactosazonet med fortyndet Svovlsyre.

stilles sammen med Dulcit og Mannit, i sit Forhold overfor Phenylhydrazin fuldstændigt stemmer overeens med Sukkerarterne, og der er derefter ingen Tvivl om, at Isodulciten maa medregnes til disse, eller maaskee snarere til Aldehyd- eller Ketonalkoholerne, ligesom Arabinosen, hvoraf den muligviis kun er et Methylderivat. Hvad endeligt *Sorbin* angaaer, da har *Kiliani* meent at kunne slutte, at ogsaa dette var kulstoffattigere (5 C), men Phenylhydrazinderivatets Sammensætning viser saa bestemt et Indhold af 6 C, at *Kilianis* Formodning næppe med Rette vil kunne opretholdes.

Ganske interessant er Fischers Undersøgelser over Derivaternes Dreiningsevne, thi medens alle de i denne Retning undersøgte Osazoner af de *naturligt* forekommende Sukkerarter ere *venstredreiende*, dreie de »enkelte« Hydrazinderivater i *modsat Retning af Sukkerarten* —, et Forhold, der minder om Forholdet i optisk Henseende mellem den venstredreiende Æblesyre og dens Salte, og den høiredreiende Paramælkesyre og dens Salte; fraspalter man Phenylhydrazinet med Saltsyre, faaes det oprindelige Sukker med sin oprindelige Dreiningsretning.

En vigtig Rolle synes Phenylhydrazinet at komme til at spille ved Undersøgelsen af *de polyvalente Alkoholers Iltningsproducter;* af disse har man hidtil — med Undtagelse af Mannittens — kun kjendt Syrer, idet Overgangsledene, Aldehyder og Ketoner have unddraget sig Opmærksomheden, men i Phenylhydrazinet har man just et Middel til Paaviisning af disse. (Emil Fischer og Julius Tafel i Berichte, Bd. 20, S. 831, 1088, 2571 og 3388).

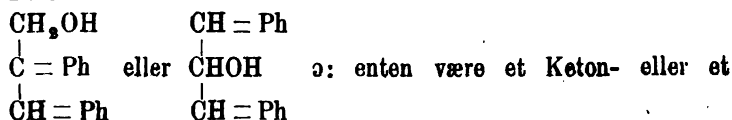
Ved Iltning af *Mannit* med Salpetersyre fik *Gorup-Besanez* (Annalen, Bd. 118, S. 273) en Sukkerart, *Mannitose*, som efter *Daferts* Undersøgelser er identisk med Lævulose, en Antagelse, der fuldt ud støttes af Mannitosens Forhold overfor Phenylhydrazin. Dafert paaviste Tilstedeværelsen af endnu en Sukkerart blandt Mannittens Iltningsproducter, uden dog nærmere at kunne isolere den, men ogsaa dette lykkes ved Hjælp af Phenylhydrazinet. Behandles nemlig en med Salpetersyre iltet Opløsning af Mannit med Phenylhydrazinblandingen udskilles et farveløst, krystalliseret Bundfald af Sammensætningen $C_6H_{12}O_5.Ph$, der smelter ved 188°, er tungt opløselig i Vand, Alkohol og Aceton, men let opløselig i varm,

fortyndet Alkohol; Forbindelsen er isomer med Dextrosephenylhydrazin, men Sukkerarten, hvoraf den er Derivat, er næppe af den sædvanlige Constitution. Filtratet fra den omtalte Forbindelse giver ved Opvarmning et rigeligt, guult, krystalliseret Bundfald af Sammensætningen $C_6H_{10}O_4.Ph_2$, der ved Smeltepunct (204°) og andre Egenskaber viser sig at være Phenylglucosazon.

Ogsaa den anden hexavalente Alkohol, *Dulcit*, giver ved Iltning med HNO_3 (*Gilmer*, Annalen, Bd. 123, S. 376) et Product, der reducerer Fehlings Vædske, men en Isolering af Forbindelsen som Osazon lykkes ikke paa Grund af Ureenheder, der ikke lade sig fjerne. Bedre lykkes det, naar man som Iltningsmiddel bruger Brom og foretager Iltningen i en Opløsning af kulsuurt Natron, og derved faaes et i gule Krystaller krystalliserende Osazon $C_6H_{10}O_4.Ph_2$, der har stor Lighed med Galactosazon, men som skiller sig derfra ved sit Smeltepunct, der ligger ved 205—206°.

Den tetravalente Alkohol *Erythrit* giver efter Iltning med Salpetersyre et guult Osazon af Sammensætningen $C_6H_4O_2.Ph_2$, med Smeltepunct 166—67°, der er let opløseligt i Alkohol og Aceton, opløselig i Æther og Benzol, men meget tungt opløseligt i varmt Vand.

Glycerin giver efter Iltning med Salpetersyre en guul, krystalliseret Forbindelse, *Phenylglycerosazon* $C_3H_4O.Ph_2$, som er let opløselig i Alkohol, Æther, Aceton og varm Benzol, men næsten uopløselig i Vand; den reducerer Fehlings Vædske i Varmen. Forbindelsen maa have een af de følgende Formler



CH_2OH / $C = Ph$ / $CH = Ph$ eller $CH = Ph$ / $CHOH$ / $CH = Ph$ ɔ: enten være et Keton- eller et Aldehydderivat, og der er næppe Tvivl om, at det første er Tilfældet, thi Forbindelsen har den gule Farve, der er charakteristisk for α-Diketonernes, som f. Ex. Glyoxal, Benzil og Dioxymetonsyre, medens β-Diketonerne give farveløse Forbindelser. Hydrazinderivater af β-Dialdehyder ere ganske vist ikke kjendte, men man veed, at β-Diketonerne ikke forbinde sig med to, men kun med eet Mol. Base.

Det Udbytte man paa denne Maade faaer af Glycerin, er

kun yderst ringe, men et bedre (o. 20 Proc.) faaer man ved som Iltningsmiddel at benytte Brom og Soda; tilsættes efterat Bromet er fjernet med Svovlsyrling og Vædsken derpaa noie er neutraliseret med Natron, Phenylhydrazinblandingen, udkrystalliserer efter længere Henstand det ovenfor omtalte *Phenylglycerosazon* i smaa, gule Naale. Overmætter man derimod den iltede Opløsning med Natron, saaledes at den indeholder 1 Proc. frit NaOH, og lader henstaae i Kulden i flere Dage, polymeriseres Iltningsproductet samtidigt med at Opløsningen mister sin Evne til i *Kulden* at reducere Fehlings Vædske. Tilsætter man nu Phenylhydrazinblandingen, dannes i en Mængde af 13 Proc. af anvendt Glycerin to forskjellige Osazoner, af Sammensætningen $C_6H_{10}O_4.Ph_2$, der kunne skilles fra hinanden med Eddikeæther og som efter yderligere Rensning ved Omkrystallisationer — Processer, der ere meget vanskelige og vidtløftige — fremtræde som: *α-Phenylakrosazon*, gule Naale, der smelte ved 217° og *β-Phenylakrosazon*, gule Naale, der smelte ved 158—159°.

For at komme til et sikrere Skjøn over, hvorvidt Phenylglycerosazonet er et Aldehyd- eller et Ketonderivat, søgte *Fischer* og *Tafel* at fremstille det af Akroleinbibromid

$$\begin{array}{l} CH_2Br \\ | \\ CHBr \\ | \\ COH \end{array}$$

efterat have berøvet dette Bromet med Barythydrat. Af ikke mindre end 12,5 Kgr. Glycerin fremstillede de ved Behandling med 25 Kgr. suurt svovlsuurt Kali 1700 Gr. reent Akrolein — sikkert den største Mængde af dette frygtelige Stof, der endnu er fremstillet — og behandlede dette, efter Opløsning i Svovlkulstof med 5,5 Kgr. Brom, ligeledes opløst i Svovlkulstof. Reactionsproductet destilleredes i Vacuum og gav derved 7 Kgr. reent Bibromid (80 Proc. Udbytte), som under stærk Afkjøling behandledes med 10 Kgr. Barythydrat, opløst i 100 Kgr. Vand og tilsat med 50 Kgr. Iis. Efterat Bromidet var forsvundet, syredes Vædsken svagt med Svovlsyre, det dannede $BaSO_4$ fraskiltes og Vædsken inddampedes efter Neutralisation med Natron i Vacuum.

Behandles den saaledes dannede Opløsning med Phenylhydrazin, dannes imidlertid ikke det før omtalte Phenylglycerosazon, thi det af Akroleinbromidet umiddelbart dannede Alde-

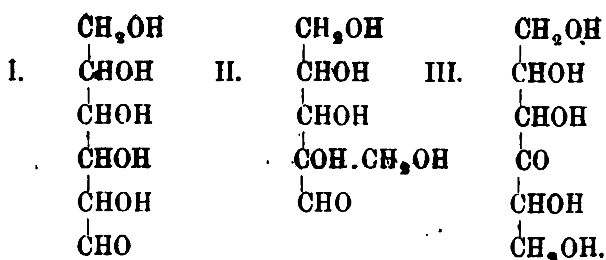
hyd polymeriseres ved Barytens Indvirkning, saaledes at man erholder to Osazoner af Sammensætningen $C_6H_{10}O_4.Ph_2$, nemlig

α_1-*Phenylakrosazon*, gule Krystaller, der smelte ved 217°—219° og β_1-*Phenylakrosazon*, gule Krystaller, der smelte ved 156—159°.

Som det vil sees, have de saaledes erholdte Osazoner samme Smeltepunct som de før nævnte α- og β-Phenylakrosazoner, og have i det Hele alle hidtil undersøgte Egenskaber fælles med dem, saa at der næppe er Tvivl om Identiteten mellem dem, men paa Grund af dette Spørgsmaals Vigtighed opsætte Fischer og Tafel at udtale denne Identitet bestemt, til nye Forsøg have stadfæstet og forøget de foreliggende Iagttagelser.

Ved Reduction af α-Phenylakrosazon med Zinkstøv og Eddikesyre faaes, paa samme Maade som Isoglucosaminet opstaaer af Phenylglucosazon, en Base α-*Akrosamin* $C_6H_{11}O_5.NH_2$, hvis neutrale Oxalat er krystalliserende, medens Acetatet kun faaes som Sirup. Basen forholder sig som Glucosaminerne, reducerer Fehlings Vædske ved Opvarmning, farves bruun af Alkalier, forbinder sig med Phenylhydrazin til Phenylakrosazon, men er, ligesom det Osazon hvoraf det opstaaer, *optisk uvirksom*. Den samme Egenskab har *den Sukkerart*, α-*Akrose*, der opstaaer af Basen ved Behandling med Salpetersyrling, naar man til en Opløsning af det oxalsure Salt sætter salpetersyrligt Natron og en ringe Mængde Oxalsyre; derved udvikles alt Qvælstoffet i fri Tilstand, og efter Vædskens Inddampning, Udtrækning med Alkohol og denne Opløsnings Inddampning faaes Akrosen da som en guul Sirup, der smager stærkt sødt, reducerer Fehlings Vædske og som med Phenylhydrazin gjendanner reent Phenylakrosazon; Gjæringsdygtigheden er endnu ikke undersøgt.

Dannelsen af Akrose af Glycerinaldehyd maa, efter hvad man kjender til slige Reactioner, sammenlignes med Aldoldannelsen og kan finde Sted paa een af følgende Maader, idet der, alt eftersom det ene Moleculs Aldehydgruppe griber ind i een af det andets to Alkoholgrupper eller i Aldehydgruppen, vil dannes:



Hvilken af disse Formler, der tilhører α- og β-Akrosen, lader sig endnu ikke sikkert afgjøre, men α-Phenylakrosazonets overraskende Lighed med Phenylglucosazonet tyder paa, at α-Akrosen har den i I udtrykte Formel, hvorved *Akrosen* og *Dextrosen* vilde komme til at staae i samme Forhold til hinanden som *Mesovinsyren* staaer til den *active Viinsyre.*

For Physiologerne kan Kjendskabet til Sukkerarternes Ammoniakderivater være af Interesse, idet de muligt danne Overgangsledet mellem Kulhydraterne og Protëinstofferne i Planteorganismen.

Maaling af mættet Damps Vægtfylde og en deraf udledet Værdi af Varmens mechaniske Æqvivalent.

Maaling af umættet Damps Vægtfylde kan som bekjendt foretages paa flere Maader, idet man enten maaler det Rumfang, som en given Mængde Vædske indtager i Dampform, eller maaler Vægten af den Damp, som fylder et givet Rum, idet i begge Tilfælde hele Mængden af Stoffet findes i Dampform under Forsøget. Derimod volder Bestemmelsen af mættet Damps Vægtfylde Vanskeligheder; for at være sikker paa, at Dampen er mættet, maa man nemlig sørge for, at der i Rummet, som indeholder Dampen, tillige er Vædske tilstede, hvorfor man ikke kan anvende de ovenfor nævnte Methoder, som forudsætte hele Mængden af Stoffet i Dampform.

De vigtigste Bestemmelser af mættet Damps Vægtfylde ere foretagne af *Fairbain* og *Taite* (1860), *Herwig* (1868) og *Wüllner* og *Grotrian* (1880).

Fairbain og Taite's Methode (Philos. Transact., 1860) var følgende. En bekjendt Mængde af Vædsken (Vand) var indesluttet i et bekjendt, omtrent constant Rum (en Glas-

ballon med et nedadgaaende, ved Qviksølv afspærret Rør) og opvarmedes i dette til forskjellige Temperaturer. Ved høiere Temperaturer var Dampen overhedet; men ved Afkjøling naaedes tilsidst en Temperatur, ved hvilken Dampen ansaaes for mættet, uden at der endnu havde fundet nogen Fortætning Sted. Denne Temperatur opsøgtes, og det tilsvarende Tryk og Rumfang maaltes. Denne Temperatur blev fundet ved at sammenligne den undersøgte Damps Tryk med Trykket af Damp i et andet Rum, hvor der til enhver Tid var baade Vædske og Damp tilstede; naar de to Tryk vare lige store, antoges den undersøgte Damp at være mættet. Den høieste Temperatur, som gjorde de to Tryk lige store, var den, som antoges at svare til, at Dampen var mættet, uden at nogen Deel af den var fortættet. Det er dog tvivlsomt, om denne Antagelse er rigtig, idet det har viist sig i senere Forsøg (Herwigs) med Ætherdamp, at denne ved Sammentrykning ved constant Temperatur fra umættet til mættet Tilstand begynder at fortættes, førend Maximumtrykket naaes, hvoraf synes at fremgaae, at der maa være tilstede i Rummet en vis Mængde Vædske, førend Rummet mættes.

Herwig gjorde Overgangen fra den ene Tilstand af Dampen til den anden ved at variere Rummet under constant Temperatur. En lignende Fremgangsmaade blev benyttet af Wüllner og Grotrian; disse havde Dampen indesluttet i tre Balloner af forskjellig Størrelse og erkjendte den mættede Tilstand ved at sammenpresse Dampen, indtil der enten viste sig Taage eller Nedslag af Vædske paa Ballonens Vægge. Iagttagelserne fra de tre Damprum viste en saadan Overeensstemmelse, at Wüllner slutter, at Væggene ikke øve nogen Indflydelse paa Resultatet ved at tilveiebringe noget Nedslag før Mætningen; en saadan Indflydelse maatte nemlig have givet sig stærkest tilkjende i den mindste Ballon.

Perot har udført en Række Maalinger af mættet Damps Vægtfylde, hvor han har søgt at undgaae de Indvendinger, der kan reises mod de hidtil omtalte Undersøgelser, deels med Hensyn til, hvorvidt Rummet virkeligt er mættet, deels med Hensyn til, om den Vægtmængde, man regner med, virkelig er tilstede i Dampform. Han har anvendt to Methoder, for hvilke dog samme Princip ligger til Grund, nemlig dette, at indbringe i et Rum en Vædskemængde, som utvivlsomt er til-

strækkelig til at mætte Rummet, og dernæst afgrændse en udmaalt Deel af Damprummet og veie den deri indeholdte Damp.

Ved den første Methode anvendes en solid Kjedel af Metal, som kan lukkes ved et paaskruet Laag. Heri indbringes en lukket, med Vædske næsten helt fyldt lille Glasbeholder og en stor Glasballon, hvis Hals ender i en fiin Spids, som er aaben. Efterat Laaget er skruet tæt paa, pompes Luften ud af Kjedelen, følgeligt ogsaa af Ballonen, og ved Opvarmning i et Bad sprænges Vædskebeholderen, saa at baade Kedelrummet og Ballonen fyldes med mættet Damp, medens den tilbageværende Vædske forbliver i Kjedlen. Badet holdes saalænge ved constant Temperatur, at man kan være sikker paa, at Kjedlens Indre har samme Varmegrad, og derpaa aflukkes Ballonen fra Kjedelrummet ved Tilsmeltning. Denne Tilsmeltning i det aflukkede Rum tilveiebringes ved en om Ballonens tilspidsede Hals viklet Platintraad, hvis ene Ende er i ledende Forbindelse med Kjedlens Metal, medens den anden er ført isoleret ud gjennem Kjedlen. Ved at man sender en elektrisk Strøm gjennem Traaden, bringes denne i Glød og smelter sammen med Glasset, som derved lukkes.

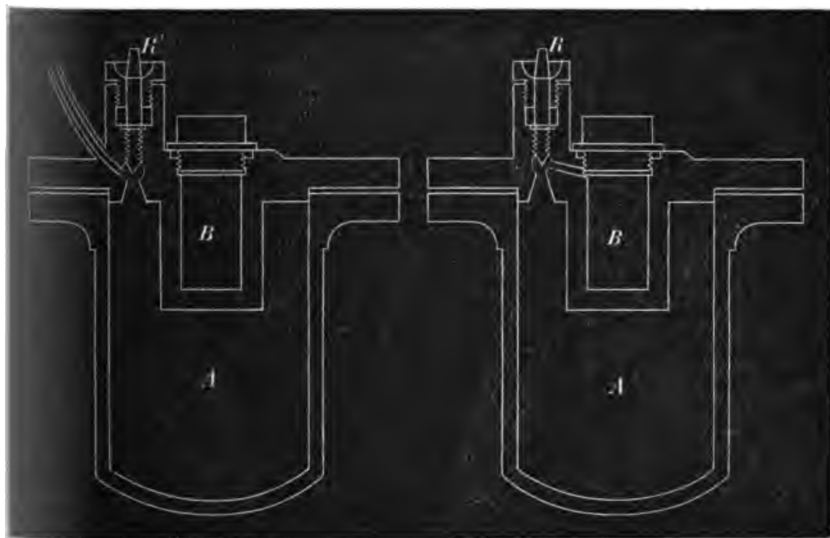
Herefter lader man Apparatet afkjøles, skruer Laaget af og veier Ballonen, hvorefter Spidsen knækkes af, og man lader Ballonen fyldes med Vand eller Qviksølv, som derpaa veies.

For at tætne Laaget, lægges der mellem dette og Kjedlen en Ring af Bly, som presses haardt sammen; i det hele blive alle Tætninger tilveiebragte uden Anvendelse af Fedtstoffer.

Denne Methode viste sig meget anvendelig ved Undersøgelse af Vanddamp, dog kun til noget over 100°. Ved høiere Temperaturer viser det sig, at Glasset lider en stærk Decomposition paa sin Overflade ved Vanddampens Indvirkning, saa at den efter Forsøget findes bedækket med et hvidt Lag. I Svovlkulstofdamp lykkes det i Reglen ikke at faae Ballonen lukket, idet Stoffet decomponeres ved Platintraadens Glødning og det udskilte Svovl danner en let smeltelig Forbindelse med Platinet, saa at dette smeltes over, før Lukningen er tilveiebragt. Ætherdamp sønderdeles ogsaa og afsætter et Lag Kul paa Traaden, som kan hindre Tilsmeltningen, naar Glasset er tykt i Væggene; en fiin Spids af tyndt Glas vil derimod

smelte saa hurtig sammen, at Kullet ikke faaer Tid til at afsætte sig i kjendelig Mængde, forinden.

Mod denne Methode synes der at kunne indvendes, at Kjedlen under sin Opvarmning er varmere end den i samme staaende Glasballon, saa at der maa foregaae en Destillation af Vædsken, efterat Beholderen er sprængt fra Kjedelrummet til Ballonen. Det kan derfor være Tvivl underkastet, om denne ved sin Lukning virkeligt er fyldt alene med Damp. Denne Indvending kan ikke gjøres mod Perot's anden Methode, og da dens Resultater angives at stemme særdeles godt med den førstes, synes den ovennævnte Destillation ikke at have været saa betydelig, at den kunde faae kjendelig Indflydelse. Ved den anden Methode benyttedes en lignende Kjedel som ved den første, men der var selve Kjedelrummet det afmaalte



Damprum. Vædsken fandtes i en mindre Kjedel *B* (s. hosstaaende Figur), der var anbragt i den større *A*, idet den var støbt i eet med dennes Laag, fra hvis Underside dens Vægge gik ned i den større Kjedel.

I Kjedellaaget var der dannet to Canaler, hvoraf den ene forbandt den indre og den ydre Kjedel, medens den anden førte ud fra den ydre Kjedel. De to Canaler ere viste i Figuren, der forestiller to paa hinanden vinkelrette Vertikal-

snit af Kjedlen; de kunne lukkes ved Nedskruning af de to coniske Ventiler *R* og *R'*. Pakningen i de her anvendte Pakdaaser var dannet af Kork, der var behandlet ved Talkum for at undgaae Anvendelsen af Fedtstoffer. Kjedlernes Indre blev forgyldt for at undgaae, at Metallet blev angrebet af Vædsken eller Dampen.

Dette Apparat blev anvendt saaledes. I den indre Kjedel blev der bragt luftfri Vædske, over hvilken der var lufttomt, og det hele blev stillet i et Bad af den Temperatur, ved hvilken der skulde arbeides. Ventilen *R* var lukket, *R'* aaben, og gjennem *R'* blev Rummet *A* pompet lufttomt, indtil et Tryk af omtrent 1 Mm. Naar Temperaturforskjellene vare udjevnede, blev Hanen *R'* lukket og *R* aabnet, hvorefter de to Kjedelrum holdtes i indbyrdes Forbindelse ved constant Temperatur i omtrent 1 Time. Derefter lukkes Hanen *R*, og det gjælder nu om at faae den i Rummet *A* afspærrede Damp veiet; dette skete ved med Luftpompen at suge Dampen gjennem afveiede Absorptionsrør. Efter den første Udsugning blev Rummet *A* udskyllet flere Gange med tør, kulsyrefrie atmosphærisk Luft, som blev ført gjennem Absorptionsrørene fra Kjedlen.

Rummet *A* blev maalt ved at fylde det med Vand, der blev veiet; da de forskjellige Maalinger herved ikke synes at have givet overeensstemmende Resultater paa Grund af tilbagebleven Luft, blev Udmaalingen tillige udført ved at fylde Rummet med Kulsyre af bekjendt Tryk og Temperatur og suge denne gjennem Absorptionsrør. Rummet *A* fandtes lig 1136,09 Ccm.

For *Vand* blev der fundet følgende Værdier (ved den første Methode) for Volumen af 1 Gr. mættet Damp (specifisk Volumen).

Temp.	68,20	88,60	98,10	99,60	101,50	124,10°
Vol.	5747	2531	1782	1657	1583	766 Ccm.

Det sidste Tal er dog tvivlsomt, da Glasset, som ovenfor nævnt, blev angrebet ved denne Temperatur.

For mættet *Ætherdamps* specifiske Volumen blev der ved de to Methoder fundet

Temp.	Vol.	Temp.	Vol.
28,40	426,2	31,50	377,2
28,60	423,9	31,70	375,1
29,37	410,4	31,90	373,0
29,72	405,1	57,90	168,0
30,00	400,0	85,50	77,77
30,02	399,9	110,50	43,94.

Den mechaniske Varmetheori giver Relationen

$$E=\frac{T(u'-u)}{L}\cdot\frac{dp}{dT},$$

hvor E er Varmens Arbeidsæqvivalent, T den absolute Temperatur, u en Vædskes specifiske Volumen ved Temperaturen T, medens de andre Størrelser gjælde mættet Damp af samme Vædske ved Temperaturen T, idet u' er Dampens specifiske Volumen, L Fordampningsvarmen og $\frac{dp}{dT}$ den Størrelse, som angiver Stigningen dp af mættet Damps Tryk, som følger af, at Temperaturen forhøies fra T til $T+dT$, idet dT er en uendeligt lille Størrelse. For Vanddamps Vedkommende kjender man med stor Sikkerhed alle disse Størrelser, undtagen u'; det er denne Størrelse, Perot har søgt at bestemme, for derigjennem at bestemme Arbeidsæqvivalentet. For Ætherdampen har Perot selv bestemt alle de nævnte Størrelser. Til Bestemmelse af Størrelsen $\frac{dp}{dt}$ anvendte han en i experimental Henseende interessant Methode, som vi nærmere skulle omtale.

Naar man vil bestemme mættet Damps Tryk ved efter Regnault at maale Vædskens Kogepuncter, maa man vedligeholde et constant Tryk paa Vædskens Overflade for at faae et constant Kogepunct. Er Trykket mindre end Atmosphærens, og der er en lille Utæthed i Apparatet, vil Luften efterhaanden trænge ind og forøge Trykket; holdes Kogning stedse vedlige, vil Temperaturen stige saaledes, at Kogepunctet til enhver Tid svarer til det øieblikkelige Tryk. Perot bestemte $\frac{dp}{dt}$ for Ætherdamp ved Temperaturer omkring 30°, altsaa ved Tryk noget lavere end Atmosphærens. Kogekarret var i For-

bindelse med Atmosphæren ved et meget fiint Haarrør og han iagttog nu de samtidige Tryk og Temperaturstigninger, der kunde gjøres saa langsomme, det ønskedes. Indenfor tilstrækkelig korte Tidsrum ere begge Stigninger proportionale med de forløbne Tider. Kaldes den forløbne Tid $d\vartheta$, kan man altsaa sætte

$$dp = kd\vartheta$$
$$dt = k'd\vartheta,$$

saa at

$$\frac{dp}{dt} = \frac{k}{k'}.$$

k og k' ere Variationshastighederne henholdsviis for Tryk og Temperatur, der kunne bestemmes ved en Række sammenhørende Iagttagelser af Tid og Tryk samt af Tid og Temperatur. Resultaterne fra et Forsøg angives nedenfor. I den første Tabel angiver den øverste Talrække Værdien af Qviksølvhøiderne i den med Kogerummet forbundne Monometergreen til de i nederste Række angivne Tider; i den anden Tabel angives Temperaturene til forskjellige Tider.

Manom.	65	64	63	62	61	60	59	58	57	Mm.
Tid	155	238	324	408	492	576	662	745	829	Sec.

Thermom.	29,40	29,50	29,60	29,70	29,80°
Tid	315	518	708	904	1099 Secunder.

Heraf følger, at ved 29°,6 er

$$\frac{dp}{dt} = \frac{196}{84,25}.$$

Ved Ætherdamp fandtes Æqvivalentet lig 424,63, medens det ved Vanddamp fandtes lig 423,95 Kgr. Denne Bestemmelse refererer sig til Vandets Varmefylde ved 30°, som efter *Rowlands* Iagttagelser (*Wiedem. Ann.*, Bd. 33, S. 434, 1888) er mere end 1 Proc. mindre end ved 0°. Reduceret til 0°, vil Værdien omtrent blive 430, et Tal, som nærmer sig stærkt til den S. 110 omtalte ad elektrisk Vei fundne Værdi. (*Ann. de Chim. et de Phys.*, Bd. 13, S. 145, 1888).

K. P.

Om Chlorqvælstof. Ved tidligere Undersøgelser over Chlorqvælstofs Sammensætning synes man ingensinde at have *afveiet* den Mængde Chlorqvælstof, man har taget i Arbeide, men, idet man er gaaet ud fra en ubekjendt Mængde af det nævnte Stof, har man bestemt Forholdet mellem Qvælstof og

Chlormængden deri. *Dulong*, Chlorqvælstoffets Opdager, sønderdeelte Forbindelsen i en Kolbe, der var fuldstændigt fyldt med Vand og forsynet med Afledningsrør, ved Hjælp af Kobber, hvorved kun blev dannet Kobberforchlor og Qvælstof uden nogen samtidig Udvikling af Brint; Chlorqvælstof maatte derefter kun indeholde Chlor og Qvælstof.

Davy sønderdeelte Forbindelsen ved Hjælp af Qviksølv og Saltsyre og fandt, at den indeholdt 4 Dele Chlor paa 1 Deel Qvælstof. *Porret*, *Wilson* og *Kirk*, der i 1813 undersøgte Chlorqvælstof, hvis Vægtfylde de tilnærmelsesviis bestemte til 1,6, fandt ved Sønderdeling med Kali og Ammoniak, at Forbindelsen indeholdt 87,32 Proc. Chlor, 11,76 Proc. Qvælstof og 0,92 Proc. Brint. *Bineau* sønderdeelte Chlorqvælstof ved Hjælp af Arsensyrling, hvorved dannes Saltsyre, Ammoniak og Qvælstof; han opstillede Formlen NCl_3. For Jodqvælstof angav han analogt dermed Formlen NJ_3, der, som vi nu vide, ikke er correct. *Gladstone* kunde ikke bekræfte Bineau's Formel for Chlorqvælstof, men fandt den at være N_2Cl_5H. Endeligt har *H. Sainte-Claire Deville* og *Hautefeuille* i 1869 undersøgt Chlorqvælstof, som de fremstillede efter Balards Methode ved Indvirkning af Chlorundersyrling paa Salmiak; de fandt Formlen NCl_3.

Grunden til de anførte uovereensstemmende Resultater ligger deri, at man ikke gik ud fra nøiagtigt bestemt Vægtmængde, og at man savnede enhver Garanti for Substansens Reenhed. Man nøiedes alene med at udvadske Substansen, men tørrede den aldrig.

L. Gattermann har nu paany underkastet Chlorqvælstof en nøiere Undersøgelse, ved hvilken han har søgt at undgaae disse Feilkilder. Han fremstiller Chlorqvælstof paa bekjendt Maade ved Indvirkning af Chlor paa Salmiak i et af V. Meyer beskrevet Apparat (Berichte d. d. chem. Ges., 1888, S. 26) og under Iagttagelse af alle Forsigtighedsregler. Selve Dannelsen af Chlorqvælstof er interessant at iagttage; Salmiakopløsningen suges først langsomt ned i den med Chlor fyldte Kolbe, men selv efterat Halvdelen af Chloret er absorberet, iagttager man endnu intet Spor af Chlorqvælstof; derefter begynder en synlig Reaction, der først viser sig i det Vædskelag der, paa Grund af Vedhængningen trækker sig op ad Glassets Sider; dette Vædskelag kommer i livlig Bevægelse, idet

smaa Oliedraaber synke ned deri og derefter svømme som en tynd Hinde paa Vædskens Overflade. Efterhaanden som Niveauet stiger, trækker Hinden sig sammen og danner slutteligt et Antal tykke, gule Oliedraaber, af hvilke de tungeste synke tilbunds, undergaae en deelviis Sønderdeling under Udvikling af Qvælstof og derved atter rives op til Overfladen, saaledes at der finder en vedvarende op- og nedadgaaende Bevægelse Sted. Naar Draaberne ikke tiltage yderligere i Størrelse, lader man dem ved Rystning af Kolben falde ned i en under denne værende Blyskaal, hvorfra Vædsken forsigtigt gjennem en Tragt heldes ned i en dertil construeret tyndvægget Skilletragt. Den Omstændighed, at denne Operation, ved hvilken Chlorqvælstof falder gjennem en Høide af over 2 Decimeter og er underkastet en ikke ringe Gnidning, lykkes uden Explosion, viser, at Chlorqvælstof ikke exploderer i den Grad let, som man efter Beskrivelserne skulde antage. Det dannede Chlorqvælstof blev vasket med Vand, indtil dette ikke mere gav nogen Chlorreaction og for at fjerne frit Chlor blev der ved Hjælp af et Glasrør gjentagne Gange blæst Luft gjennem Vædsken, uden at Stoffet herved exploderede. Ved Afsugningen af Vadskevandet maa man iagttage, at dette ikke suges op i den Kautschukslange, der tjener til Sugning, da Vandet altid indeholder smaa Mængder suspenderet Chlorqvælstof; dette maa i det hele taget ikke komme i Berøring med organiske Stoffer. Det rensede Chlorqvælstof blev bragt ned i et tyndvægget Glaskar, men var endnu ikke tørt; det tørres ved Hjælp af et lille Stykke smeltet, støvfrit Chlorcalcium, med hvilket det rystes, indtil det er klart. Det bringes derpaa i et Veieglas, der lukkes, og veies derpaa paa sædvanlig Maade. Analysen blev foretaget ved Sønderdeling med concentreret Ammoniakvand, hvorved dannes Qvælstof, Saltsyre og Salmiak; efter Processens Forløb bestemmes Chlormængden paa sædvanlig Maade.

Det viste sig, at det Chlorqvælstof, der var fremstillet paa ovennævnte Methode, var en efter Omstændighederne vexlende Blanding af forskjellige Chlorsubstitutionsproducter af Ammoniak; dog viste det sig, at Forbindelsen var desto rigere paa Chlor, jo længere Indvirkningen af dette havde fundet Sted.

Fremstillingen af reent Perchlorqvælstof, NCl_3, blev

iværksat paa følgende Maade: Raat Chlorqvælstof blev fremstillet paa den ovenanførte Maade og blev i Skilletragten udvasket med Vand, indtil al Salmiak var fjernet; ligeledes blev den sidste Rest Vand fjernet paa nogle faa Draaber nær, saaledes at Chlorqvælstoffet var dækket af et ringe Lag Vand. Derpaa blev Skilletragten befæstet i horizontal Stilling, saaledes at Olien udbredte sig i dens Bug, hvorefter man i en halv Time lod det paavirke af en jevn Chlorstrøm, der passerede hen derover. Derpaa blev Olien udvasket som ovenfor anført, tørret og analyseret; det viste sig, at Sammensætningen nu nøie svarede til Formlen NCl_3.

Med Hensyn til *Lysets Indvirkning paa Chlorqvælstof* har Gattermann gjort nogle Iagttagelser, til hvilke der maa tages Hensyn ved Fremstillingen af Chlorqvælstof. De Chemikere, der have fremstillet dette Stof, angive, at dette meget hyppigt exploderer af sig selv, uden nogen kjendelig Aarsag, medens Gattermann har fremstillet det c. 30 Gange, uden at det exploderede; først da Fremstillingen een Gang blev foretaget i Solskinsveir, indtraadte Explosion. Det viste sig nu ved Forsøg, at 0,2 Gr. tørret Chlorqvælstof ved Paavirkning af Magniumlys begyndte at udvikle Luftblærer og ved een gjentagen Belysning exploderede voldsomt. Ved Fremstillingen af Chlorqvælstof maa altsaa under alle Omstændigheder directe Sollys undgaaes.

Med Hensyn til *Varmens Indvirkning paa Chlorqvælstof* viste det sig, at dette endnu ikke exploderede ved Opvarmning til 90°, men ved 95° indtraadte pludselig en voldsom Explosion; $^1/_2$ Gram af Stoffet var anbragt i et tyndvægget lille Rør, der blev opvarmet i et med flydende Vaselin fyldt Bægerglas; ved Explosionen blev hele Apparatet sønderslaaet; Explosionen virkede særligt stærkt nedefter, da det Traadnet, paa hvilket Bægerglasset var anbragt, blev slaaet igjennem, saaledes at der dannede sig et glat, cirkelrundt Hul.

Iøvrigt er Arbeidet med Chlorqvælstof i høi Grad generende, paa Grund af den stærke Indvirkning det har paa Sliimhinderne. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1888, 751—757).

O. T. C.

Om Tinchlorurets Kogepunct og Molecularvægt.

V. Meyer og *H. Biltz* have bestemt Tinchlorurets Kogepunct og i 2 Forsøgsrækker fundet det at være 606° (Gjennemsnit).

Med Hensyn til Damptætheden har *V.* og *C. Meyer* samt *V. Meyer* og *Zühlin* tidligere angivet den at svare til Formlen Sn_2Cl_4 ved lavere Temperatur og $SnCl_2$ ved høiere Temperatur. Ved de nu foretagne Bestemmelser viste det sig, at Damptætheden kun forringes langsomt og lidt efter lidt, saa at man maa ophede Stoffet flere hundrede Grader over Kogepunctet for at naae den Værdi, der svarer til $SnCl_2$. De Bestemmelser, der bleve foretagne ved Temperaturer, som laa mellem Kogepunctet og 706°, førte til det Resultat, at Formlen Sn_2Cl_4 maa opgives; vel svarede den ved denne Temperatur fundne Damptæthed til Værdier, der vare høiere end de efter Formlen $SnCl_2$ beregnede, men der kunde ikke constateres nogen constant blivende Værdi, der førte til den dobbelte Formel.

Det afvigende Resultat, hvortil V. og C. Meyer kom for 9 Aar siden, skyldes væsenligst den dengang anvendte calorimetriske Methode til Maaling af Temperaturen, der gjorde det umuligt at foretage Temperaturbestemmelsen og Damptæthedsbestemmelsen samtidigt. Ved de nye Forsøg bestemtes Temperaturen ved Hjælp af Luftthermometer umiddelbart før og efter Damptæthedsbestemmelsen, med Benyttelse af selve Damptæthedsbestemmelseskarret som Luftthermometer. Da Tinchlorure saaledes er et bestandigt Stof med constant Kogepunct og kan tilveiebringes i stor Mængde og paa nem Maade, har man heri et nyt Middel til at tilveiebringe en constant høiere Temperatur (606°) ved Damptæthedsbestemmelse ligesom Svövl (448°) og Phosphorsulfid (518°). (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1888, S. 22.) O. T. C.

Jordnødolie indeholder ikke Hypogæasyre, men Oliesyre. Jordnødoliens chemiske Sammensætning blev først undersøgt af *Gössmann*, der i 1853 fandt, at den indeholdt en ny Syre af de fede Syrers Række, der havde Formlen $C_{20}H_{40}O_2$ og smeltede ved 75°. Han kaldte denne Syre for *Arachinsyre*; senere undersøgte han i Forbindelse med *Scheven* denne Syres Forbindelser. Tidligere havde *Heintz* fundet en Syre i Smør, som han benævnede *Butinsyre*, og som havde samme Sammensætning som *Arachinsyren*. I 1855 fandt Gössmann og Scheven en ny Syre i Jordnødolien; denne Syre henhørte til Oliesyrerækken, smeltede ved 35° og havde Form-

len $C_{16}H_{30}O_2$; denne Syre benævnede Gössmann *Hypogæasyre*, hvis Forbindelser senere bleve undersøgte; *Caldwell* fandt senere *Palmitinsyre* i Jordnødolien, men kunde ikke eftervise Stearinsyre deri.

Efter disse Undersøgelser maatte Jordnødolien altsaa bestaae af *Glycerider af Arachinsyre*, *Palmitinsyre* og *Hypogæasyre;* om der ogsaa forekommer andre Syrer deri, kunde ikke afgjøres. *Schröder* angiver, at den tillige indeholder *Oliesyre*, men beviser det ikke, og Gössmann og Scheven mener at have beviist, at Hypogæasyren er den eneste Syre af Oliesyrerækken, som findes deri.

Ludwig Schön har nu atter foretaget en Undersøgelse af Jordnødolien og særligt af den formeentlige Hypogæasyre; hidtil er denne Syre kun fundet i Jordnødolie, hvorvel man har formodet dens Nærværelse andre Steder. Til Udgangspunct for sine Undersøgelser anvendte Schön en venal »fuldstændig reen« Jordnødolie og een af ham selv fremstillet Jordnødolie, der iøvrigt gav samme Resultater som den kjøbte Olie.

Jordnødolien lod sig temmelig let forsæbe ved Opvarmning med Natron; der blev dannet en straaguul, fast Sæbe, af hvilken Syrerne frigjordes med Saltsyre paa Vandbad. Den dannede Syreblanding blev renset ved gjentagen Behandling med destilleret Vand. Syreblandingen var smuk hvid og smeltede ved 30°; af denne *lykkedes det ikke Schön at fremstille Hypogæasyre* efter nogen af de tidligere angivne Methoder; derimod fik han istedetfor Hypogæasyre en Syre, hvis Sammensætning svarede til Oliesyrens.

Overeensstemmelsen mellem den af Jordnødolien fremstillede Syre med Oliesyre blev yderligere godtgjort ved Fremstilling af flere Salte, der viste sig identiske med de oliesure Salte. Ved samme Leilighed fremstillede Schön nogle ikke tidligere undersøgte oliesure Salte, f. Ex. oliesuurt Lithion, trebasisk oliesuurt Blyilte, oliesuurt Manganforilte, oliesuurt Jernforilte og oliesuur Leerjord; alle bleve fremstillede med Jordnødolie som Udgangspunct og den analytiske Undersøgelse af disse Salte godtgjorde yderligere, at Jordnødolien ikke indeholder Hypogæasyre men, som eneste Syre af Oliesyrerækken, Oliesyren selv. (*Liebigs Annalen*, Bd. 244, S. 253—267, 1888). O. T. C.

Udvikling af Chlorbrinte, Ammoniak og Qvælstof ved Hjælp af constante Luftudviklingsapparater. *G. Neumann* angiver følgende Methoder til Udvikling af disse Luftarter:

1) *Chlorbrinte* fremstilles bedst af Carnallit og concentreret Svovlsyre; da denne Syre kun indvirker lidt efter lidt paa Carnalliten, indtræder der ikke nogen stærk Luftudvikling; Chlorbrinteudviklingen er meget regelmæssig og varer ved Anvendelse af 0,5 Kgr. Carnallit i 2—3 Dage. Methoden er tillige meget billig.

2. *Ammoniak.* Ved Indvirkning af Ammoniakvand paa fast Kalihydrat udvikles en rigelig Strøm af Ammoniak. Udviklingens Styrke fremgaaer deraf, at 200 Gram Kalihydrat er tilstrækkeligt til at give en vedvarende kraftig Ammoniakudvikling i c. 10 Timer. Methoden er aldeles ikke kostbar, da Kaliluden kan anvendes efterat Ammoniakken er afdampet. Da Indvirkningen er meget heftig, maa Ammoniakvandet kun lidt efter lidt befugte Kalihydratet.

3. *Qvælstof.* Fremstillingen af Qvælstof beroer paa Iltningen af Ammoniak ved chlorundersyrlige Salte, f. Ex. ved Chlorkalk. Man anvender her med Fordeel den af *Cl. Winkler* anbefalede terningformede Chlorkalk og en Blanding af lige Dele conc. Ammoniakvand og Vand. Da det udviklede Qvælstof ikke er reent, maa det vaskes med Kalilud og conc. Svovlsyre; desuagtet kan Qvælstoffet rive nogen Salmiakdamp med, der dog fjernes ved Vadskning med varmt Vand.

Til Udvikling af disse Luftarter anbefaler Forfatteren at anvende et simpelt construeret Apparat, der bestaaer af en tobalset Woulf's Flaske, i hvis ene Hals der anbringes en Kugletragt uden Hane, hvis lange Rør naaer til Flaskens Midte, medens der i den anden Hals anbringes en aldeles lignende Tragt, hvis Rør naaer næsten til Flaskens Bund; i Kuglen paa sidstnævnte Tragt, der anbringes i lavere Stilling end den førstnævnte, bringes den faste Substans, der finder Anvendelse ved Luftudviklingen; i denne Tragt anbringes tillige et Afledningsrør med Hane. Gjennem den anden Kugletragt heldes den til Udviklingen benyttede Vædske, indtil den i Flasken naaer denne Tragts nederste Rørende. Apparatet virker da paa bekjendt Maade. (*Journ. f. pr. Ch.*, Bd. 37, S. 342, 1888). O. T. C.

Om forskjellige Glassorters Holdbarhed og om Opalglas. *H. Schwarz* har som Indledning til en længere Undersøgelse over Tilvirkningen af venetianske Mosaiker udført endeel Undersøgelser over Holdbarheden af forskjelligt sammensatte Glassorter og især over, hvorledes et Glas skulde være sammensat for at modstaae de klimatiske Indflydelser i det nordlige Europa. *R. Weber* har allerede for længe siden (Wiedemann's Annalen, 1879, Bd. 6, S. 431) i et større Arbeide over Sammensætningen af et stort Antal Glasprøver fra de forskjelligste Steder (dog ikke de stærkt leerholdige Sorter, Bouteilleglas) viist, at godt Kalkalkaliglas paa det nærmeste er sammensat efter Formlen: $6SiO_2, RO, R_2O$, hvor R er Ca og R_2 er K eller Na, saaledes at Forholdet kan ændres noget, idet man f. Ex. for Vinduesglas forøger Kalkmængden noget (for at faae større Glands), men samtidigt formindsker Alkalimængden, medens man for Glas, som skal slibes, forøger Alkalimængden, men samtidigt forøger Kiselsyremængden, hvilket Glas er haardere og modtager bedre Politur.

Schwarz prøvede Glasset ved at pulverisere det fiint og sigte Pulveret gjennem fineste Møllergaze og digere det under hyppig Omrøring med 10-procentisk Saltsyre. 5 Gr. Glas forblev i 24 Timer i Berøring med 50 Ccm. af denne Syre ved 40°, hvorefter der blev frafiltreret 40—50 Ccm., som blev afdampet til Tørhed, og i Resten bleve de opløste Glasbestanddele bestemte qvantitativt. Det viste sig herved, at Glasset $6SiO_2, RO, R_2O$, der er opstillet som Normalglas af »Verein z. Beförderung des Gewerbfleisses«, bestod Prøven, da det kun afgav 0,16—0,42 Proc. til Syren. Ledet RO var repræsenteret af PbO, CaO, BaO og ZnO, Ledet R_2O af K_2O og Na_2O, idet man dog tillige benyttede Substitutioner indenfor samme Baseclasse (f. Ex. baade PbO og CaO o. s. fr.). Ogsaa Glasset $5SiO_2, RO, R_2O$, var holdbart, da der kun opløstes 1 til 1,5 Proc. Derimod blev Glas med $4SiO_2$ eller $3SiO_2$ istedetfor $6SiO_2$ angrebet stærkt; det første afgav 7,66 Proc., det sidste endog 45 Proc., saa at det blev heelt decomponeret.

Holdbarheden blev endvidere prøvet ved destilleret Vand under heit Damptryk. I dette Øiemed bleve Prøverne i en Autoclav af *Muencke* opvarmede i en Time med destilleret

Vand under 15 Atm. Spænding. De fleste Glas bleve angrebne idetmindste saa stærkt, at Overfladen blev saa mat, at man kunde skrive paa den med en Blyant. Dette var Tilfældet med Glassorterne $6SiO_2, RO, R_2O$ (med resp. PbK_2, CaK_2 og $CaNa_2$), $5SiO_2$, RO, R_2O (med PbK_2, $CaKNa$ og CaK_2) $5SiO_2 . CaO, Na_2O$ og $6SiO_2, 0{,}5\,CaO, 1{,}5\,Na_2O$, og fremdeles bruunt Flaskeglas, Vinduesglas og bøhmiske Forbrændingsrør; dog saaledes, at det alkalirigere Glas blev stærkere angrebet. Den meest dybtgribende Forandring led de Thüringske Glasrør, bestemte til at bøies, idet de næsten 1 Mm. dybt vare forvandlede til en hvid uigjennemsigtig Masse, der afløste sig i Skjæl fra den endnu glasagtige Kjærne. Det uforandrede Glas var sammensat $6Si_2O, 0{,}5\,CaO, 1{,}7\,KNaO$, altsaa med mindre Kalk- og større Alkalimængde. Det tabte ved Dampning omtrent 11 Proc. af Vægten, og i den alkalisk reagerende Vædske fandtes Kiselsyre og Alkali ved Siden af lidt Kalk, medens Skjællene, tørrede ved 100°, svarede til Formlen $6SiO_2, 0{,}54\,CaO, 0{,}57\,KNaO, 3H_2O$. De 3 Mol. Vand gik først bort ved Glødning.

Ved sidstnævnte Glassort skal Overskudet af Alkali befordre Smelteligheden og den ringe Kalkmængde forhindre Afglasningen ved længere Ophedning. Blyglas, som ellers vilde være godt til Bøierør, sværtes let i Flammen af reduceret Bly. Kali er anvendt ved Siden af Natron for at forhøie Smelteligheden; men Blandingen virker efter Schwarz kun paa denne Maade, naar der i Glasset er Overskud af Alkali.

Schwarz har endvidere undersøgt det i Handelen gaaende *Opalglas*, nemlig Mælkeglas, Alabastglas, Kryolithglas, Emailglas og Spathglas, i hvilke Kiselsyre i Overskud, eller Arsensyre og Tinsyre i ringe Mængder, endeligt Kryolith og Flusspath fremkalde Uklarheden. I dette Øiemed blev der foretaget en Række mere eller mindre vellykkede Smeltningsforsøg. Undersøgelsen blev især foretaget, fordi saadant Opalglas benyttes, under Navn af Mosaikpasta, som Undergrund for venetianske Mosaiker. Resultatet af Forsøgene var kort følgende.

1, Tinsyre egner sig lidet for Normalglas, i hvilke det nemlig ved længere Smeltning opløser sig klart, i hvilken Henseende det vel kan stilles ved Siden af Kiselsyre. Ved mindre heed Smeltning blive uopløste Korn tilbage, som dog

kun frembringe en ringe Uklarhed. Emaillen paa Jernvarer, Kakler og ægte Majolica er et stærkt basisk Glas, som synes nødvendigt til Frembringelse af Uigjennemsigtighed ved Tinsyre. Da Glasset maa gjøres mere tyndtflydende ved Tilslag af Borax og der behøves meget Tinsyre, vilde Glasset ogsaa blive dyrt. Tinsyre er kun brugbar til Glasur (Emaille), ikke til at gjøre Glas uklar.

2, Beenaske, Tricalciumphosphat, som tidligere blev anvendt meget, men nu er opgivet i Lampeglasfabrikationen paa Grund af den guullige Farve, som Lyset antager ved at gaae gjennem saadant Glas, turde ligeledes være ubrugbart til Glaspasta. Man maa anvende store Mængder deraf (indtil 30 Proc.), Glasset smelter da vanskeligere og Uklarheden indtræder egenligt først godt ved Gjenopvarmning. Den turde beroe paa Udskilning af f. Ex. Dicalciumphosphat og kommer derved i Slægt med opakt Glas, dannet ved Arsensyre. Ved Forsøgene maatte der tilsættes Borax, for at Glasset kunde blive flydende nok.

3, Fluorforbindelserne — Kryolith, Flusspath og Fluorbrinte-Fluorkalium — give særligt tilfredsstillende Resultater, idet de allerede i ringe Mængde (5—10 Proc.) levere et reent hvidt, eensartet opakt Glas, som tilmed bliver væsenligt lettere smelteligt. Naar man desuagtet i den nyere Tid i Glasværkerne indvender mod Kryolithen, at den angriber Potter og Ovne stærkt, ligger dette vistnok i en misforstaaet Anvendelse af samme. Kryolithens i Glasværkerne gængse Navn »Emaillesoda« tyder paa, at det ogsaa skulde træde istedetfor Soda, hvorfor man anvendte unødvendigt store Mængder. Ved at smelte Glas efter Recepten: $^3/_4$ af Glasset $6SiO_2$, 0,5 PbO, 0,5 CaO, 0,5 K_2O, 0,5 Na_2O og $^1/_4$ Kryolith, dannede der sig en tyndtflydende Glasgalle, der let lod sig holde fra Glasset og væsenligt var sammensat $CaFl_2 + 3NaFl$, og som ogsaa kunde dannes ved directe Sammensmeltning af Flusspath og Fluornatrium i Platindigel. Den kiselsure Kalk havde omsat sig ved Fluoraluminium til kiselsuur Leerjord og Fluorcalcium, som forbandt sig med det resterende Fluornatrium. Af saa tyndtflydende Masser angribes Glaspotterne let, idet umærkelige Ridser let udvides derved. Desuden leverer det fordampende Fluorsilicium med Vanddamp i Flammen Fluorbrinte, som angriber Ovnens Vægge; alt dette undgaaes heelt eller

tildeels, naar man indskrænker sig til at anvende den ringe Mængde, som kræves til at levere Opakglas. Uklarheden antager Schwarz hidrører fra Kiselfluormetaller, som fiintfordeelt udskille sig i Glasmassen*). Leerjorden i Kryolithen spiller ingen væsenlig Rolle, da ogsaa Flusspath og Fluorkalium virker godt. Tilsætningen af Leerjordhydrat (af Bauxit) og af Feldspath med Flusspath, i Overeensstemmelse med Forskrifterne i Praxis, synes umotiveret.

Kryolithens Virkning forklarer Schwarz saaledes, at den med Kiselsyre omsætter sig paa følgende Maade: $4Al_2Na_6F_{12} + 9SiO_2 = 4Al_2O_3 + 6Na_2O + 6Na_2SiF_6 + 3SiF_4$. Ved Smeltninger i Platindigel var Vægttabet (ved Forflygtigelse af SiF_4) dog ikke stemmende med denne Formel, hvorimod han ved at fordobble Mængden af Kiselsyre fandt Vægttabet at være 11,55 Procent, medens det skulde være efter Formlen 11,35.

Ved Flusspath er Evnen til at gjøre Glasset opakt noget mindre; Decompositionen foregaaer [hvilket dog ikke synes beviist] efter Formlen $3CaF_2 + 3SiO_2 = 2CaSiO_3 + CaSiF_6$. At der saaledes ikke optræder Fluorsilicium, turde i Forbindelse med Feldspathens Priisbillighed forklare, at den i Praxis bliver foretrukket. Dens Indhold af Jern fremkalder dog i Pastaglas ternære Farvninger.

Dette falder bort ved det rene Fluorbrinte-Fluorkalium, som man hensigtsmæssigt neutraliserer med noget Alkali, for ved Smeltningen at formindske Forflygtigelse af Fluorsilicium. Decompositionen er som ved Fluorcalcium.

4, *Antimonsyre* synes at være henviist til at bruges i mere basisk Glas, som findes i mange venetianske Paster. I Normalglas decomponeres Antimonsyre let i flygtigt Antimonilte og Ilt. Det er beqvemmere at anvende det venale metaantimonsure Kali eller det basiske antimonsure Blyilte (Neapelguult). Antimonsyre staaer dog i det Hele taget tilbage, fordi det virker usikkert.

5, *Arsensyre.* Schwarz anvendte istedetfor det venale

*) See i denne Henseende en længere Afhandling af *Ebell:* Studier over Glassets Evne til at opløse Metaller, Ilter og Salte og til atter at udskille dem i krystallinsk Tilstand; dette Tidsskr., 1877, S. 304 og 356; endvidere en Undersøgelse af *Weinreb* over Kryolithglas i dette Tidsskr., 1886, S. 145.

Monokaliumarseniat en Blanding af lige Dele Arsensyrling og Kalisalpeter, hvoraf under Dannelse af Salpetersyrling faaes nævnte Forbindelse: $As_2O_3 + 2KNO_3 - N_2O_3 + 2KAsO_3$. Alt Arsen-Hvidtglas smelter blankt ind og bliver opakt ved Anløbning, hvorved rimeligviis arsensuurt Bly udkrystalliserer. Indholdet af Arsensyre kan variere mellem 4 og 8 Procent; Overskudet herover vilde ved Smeltningen gaae bort som Arsensyrling og Ilt. *(Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 267, S. 223.) A. T.

De paa Gl. Carlsberg benyttede lukkede Svaleapparater til Ølurtens Nedsvaling. Som bekjendt understøttes Ølurtens Gjæring derved, at den paa Svalebakken, hvor den er udbredt i et tyndt Lag, mætter sig med den atmosphæriske Lufts Ilt; men paa den anden Side udsættes den samtidigt for at inficeres med fremmede Gjæringsorganismer. For at undgaae den sidste Ulempe har man paa Gl. Carlsberg indført lukkede Svaleapparater, hvor Nedsvalingen foregaaer, samtidigt med at reen (steriliseret, fermentfri) Luft presses ind.

Apparatet er en stor cylindrisk Beholder af galvaniseret Jern, som rummer 100 Hektoliter, og er lukket med et conisk Laag, som dypper i en Vandlaas. I Laaget findes to Aabninger (hvortil slutte sig korte med Bomuld fyldte Rør) for Udgang af Dampen, som den hede Urt udvikler, og en anden Aabning, ad hvilken fermentfri Luft strømmer til under et ringe Tryk, saa at ureen Luft ikke kan suges ind i Apparatet, som derfor ogsaa, naar man lader Urten, efter Afsvalingen, løbe bort, fylder sig med reen Luft. I Midten findes lige over Bunden en Skrue og under denne presses gjennem et Rør med talrige Aabninger reen Luft ind, som ved Skruens Omdreining hvirvles sammen med Vædsken. Da der i Apparatets øverste Deel findes en af talrige Vindinger bestaaende vandkjølet Slange, afsvales Urten samtidigt med Circulationen. Naar Urten er afkjølet tilstrækkeligt, lader man den klare sig og trækker Urten fra forinden, for at lade den gaae directe i Gjæringskarrene eller først gjennem de sædvanlige Iisvands-Kjøleapparater. — Bundfald og Vadskevand fjernes gjennem en anden Ledning. — Nedsvalingen tager paa det nye Apparat ikke længere Tid end tidligere paa Svalebakkerne.

Der afkjøles paa Gl. Carlsberg ved to Apparater dagligt 8 Bryg à 100 Hektoliter.

Apparatet er construeret af afdøde J. C. Jacobsen og af Bryggeriets nuværende Bestyrer, Captain Kühle. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 267, S. 411, efter *Zeitschr. f. d. gesammte Brauwesen*, 1887, Bd. 10, S. 449.) A. T.

Et Roevaskeapparat med Tørvask er construeret af »Sächsische Maschinenfabrik« i Chemnitz. Som det fremgaaer af Tegningerne (i Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzuckerindustrie, 1887, Bd. 37, S. 997), bestaaer dette heelt originale Apparat, som leverer overordenligt tørre og rene Roer, af en Rundvask af særegen Construction, Løfteapparatet, Vaadvaske- og Tørvaskeapparatet.

Det sidste arbeider med Cylinderbørster af Piassava, som udføre den sidste Rensning og Tørring af Roerne; den hele Indretning, som afviger fuldstændigt fra de ældre Vaskeapparater, har allerede staaet sin Prøve i flere Sukkerfabrikker.

Efter Maskinfabrikkens Opgivelse har Sukkerfabrikken Weetzen i forrige Aar ved Oparbeidelsen af 430 000 Centner Roer sparet en Sum af 10 000 Reichsmark ved dette Apparat. Besparelsen fordeler sig paa følgende Poster:

1, Mindre Forbrug af Arbeidere i Roehuset, fordi Apparaterne ere lettere at rense;

2, Aflevering af tørre Roer til Beskatning [uden Betydning ved Productbeskatning];

3, Fuldstændig Benyttelse af Smørematerialet.

4, Besparelse af Knive i Skjæreapparatet og af Arbeidsløn til Slibningen af dem.

5, Mindre Drivkraft og derfor Besparelse af Dampkraft.

Vasken er betalt i een Campagne og den kan afpasses efter de forskjellige Jordbundsforhold paa følgende Maade:

For lette Jorder: 2 Rundvaske og 1 Tørvask.

For Middel-Jorder: 1 Rundvask, en gammel Tromlevask, 1 Tørvask.

For tunge Jorder: Det fuldstændige Apparat.

(*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 267, S. 135).

A. T.

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

9. BIND. **1888.** 6.—7. **HEFTE.**

Indhold.

Leidenfrosts Phænomen.

Af Cand. mag. **K. S. Kristensen.**

Den almindelige Forklaring af dette Phænomen gaaer som bekjendt ud paa, at Vædsken svæver over den varme Skaal

uden at berøre den, fordi den høie Temperatur har ophævet eller dog formindsket dens Vedhængning til Skaalen, og fordi Straalevarmen fremkalder en livlig Dampdannelse paa dens Underflade. Denne Forklaring er ikke meget tilfredsstillende. Draaben rører ikke ved Skaalen, den har aldrig gjort det, og da dens Afstand fra Skaalen er mange Gange større end Molecularkræfternes Virkningsradier, kan den større eller mindre Vedhængning næppe spille nogen Rolle. Straalevarmen fremkalder vel Fordampning; men for at Draaben skal kunne svæve paa sin Damp, er det nødvendigt, at Damptrykket under et Punct af Draabens Underflade øieblikkelig voxer, saa snart dette Punct under Draabens livlige Bevægelser søger at nærme sig Skaalen; thi paa en almindelig, sammenpresset Luftmasse kan jo intet Legeme hvile, naar dets Vægtfylde er større end Luftens. Man seer imidlertid ikke, hvorledes Straalevarmen i hvert Øieblik skal kunne skabe det nødvendige Damptryk i de Puncter, hvor en Berøring truer med at finde Sted; thi er Draabens Underflade stor i Sammenligning med dens Afstand fra Skaalen, vil den Varmemængde, som et Element af denne Flade i en given Tid modtager fra Skaalen, paa det nærmeste være uafhængig af den nævnte Afstand. *Boutigny* anfører (Compt. rendus, Bd. 90 S. 1074), at naar man stiller den hede Skaal ud i Regn- eller Haglveir, ville de Draaber eller Haglkorn, der falde i Skaalen, strax antage »l'état sphéroïdal« uden først at væde den. Han seer heri et Beviis for sin eiendommelige Antagelse, at der fra Skaalen udgaaer en Frastødning, fremkaldt ved Varmen, der virker paa Draaben i en kjendelig Afstand. Det er jo ogsaa umuligt, at Straalevarmen, i den korte Tid den virker paa Regndraaben under dennes Fald, skal kunne ophede noget Punct af dens Overflade til Kogepunctet og derved fremkalde den Dampspænding, der er nødvendig for at hindre Berøring med Skaalen. Man erindre, at Vandets Ledningsevne for Varme ikke er uden Betydning.

Det er dog ikke nødvendigt at tye til Hypotheser om ukjendte Afstandskræfter for at finde en tilfredsstillende Forklaring. Man behøver kun at tage *Varmeledningen* gjennem Damplaget mellem Vædsken og Skaalen med i Beregning. Betragte vi Vædskens og Skaalens Temperaturer som constante, saa vil Styrken af den Varmestrøm, der ved Ledning gaaer over til et Element af Vædskens Underflade, forholde

sig omvendt som Damplagets Tykkelse. Saasnart dette Damplag paa et eller andet Punct bliver meget tyndt, vil Varmestrømmen her voxe saaledes i Styrke, at Draabens Underflade ophedes til over Kogepunctet, og den herved fremkaldte forøgede Dampspænding vil drive Vædsken tilbage, før Berøring finder Sted. En Betingelse for, at Berøringen paa denne Maade kan hindres, er, at Skaalens Overflade ved det pludselige Varmetab intet Sted afkjøles til Vædskens Kogepunct. Denne Betingelse opfyldes lettest, naar Skaalen leder Varmen godt, og Forsøget lykkes som bekjendt ogsaa bedst med en blank Metalskaal, uagtet en blank Metalflade er den sletteste Udstraaler af alle.

Man kunde indvende, at Luftarternes Ledningsevne er for ringe til, at den her kan spille den angivne Rolle. *Luvini* (Atti della R. Acc. Torino, 1884, S. 600) siger, at Vædsken modtager liden eller ingen Varme ved Ledning, og denne Antagelse er vel endnu den almindelige. Ved Hjælp af det Kjendskab, man nu har til Legemernes Udstraalingsevne og Luftarternes Ledningsevne, kan man imidlertid let danne sig et Skjøn over Forholdet mellem de Varmemængder, der under givne Forhold tilføres Vædsken ved Ledning og ved Straaling. Lad os antage, at Draaben hviler paa en vandret Plade, at dens Underflade er plan, og at Damplagets Tykkelse er a Cm. Hvis baade Draaben og Skaalen ere *sorte*, vil hver Qcm. af Draabens Underflade ved Straaling modtage omtrent $1{,}21 \cdot 10^{-12}\,(T^4 - T_0^4)$ Gramcalorier i Secundet, naar T er den absolute Temperatur af Skaalens Overflade, T_0 af Draabens Underflade. Antages Dampens Ledningsevne at være lig den atmosphæriske Lufts, kan man anslaae den Varmemængde, der i samme Tid gaaer over ved Ledning, til $0{,}00005\,(T - T_0)/a$ Gramcalorier. Sætte vi exempelviis Draabens Temperatur til 100° C., Skaalens til 200° C, saa er $T = 473$, $T_0 = 373$, og man finder, at de to Varmemængder blive lige store, naar $a = 0{,}135$ Cm. Da Afstanden mellem Draaben og Skaalen i Regelen vil være betydeligt mindre, og da Straalingens Betydning er overvurderet, idet Skaal og Draabe ere betragtede som sorte, følger heraf, at der ved de antagne Temperaturer i Virkeligheden maa gaae langt mere Varme over ved Ledning end ved Straaling.

Abbe's Refractometer.

Ved J. Appel.

Refractometret er et Instrument, der tjener til Bestemmelse af de optiske Constanter, Brydningsforhold og Dispersion for Vædsker (og let smeltelige Legemer). Det er construeret af Professor Dr. *E. Abbe* i Jena og findes af ham beskrevet i en Afhandling, betitlet: »Neue Apparate zur Bestimmung des Brechungs- und Zerstreuungsvermögens fester und flüssiger Körper« (Jena 1874). Det har været Professor Abbe's Hensigt at fremstille et Apparat, hvorved de nævnte optiske Constanter for Vædsker kunne bestemmes paa en saa simpel Maade, at det kan udføres saa at sige af enhver, og det er ogsaa lykkedes ham. Et saadant Apparat vil aabenbart ofte kunne finde stor praktisk Anvendelse og fortjener derfor at blive kjendt.

Bestemmelsen af Brydningsforholdet skeer ved Grændsevinklen for den fuldstændige Tilbagekastning. En Lysstraale kan som bekjendt forplante sig fra et Medium med Brydningsforholdet n_1, ind i et andet Medium med Brydningsforholdet n_2, naar Indfaldsvinklen α med Hensyn til Grændsefladen mellem de to Medier tilfredsstiller Betingelsen $\sin \alpha < \frac{n_2}{n_1}$. Er $\sin \alpha > \frac{n_2}{n_1}$, vil Lysstraalen fuldstændig tilbagekastes ved Grændsefladen. Indfaldsvinklen bestemt ved $\sin \alpha = \frac{n_2}{n_1}$ er Grændsevinklen for den fuldstændige Tilbagekastning. Grændsevinklen kan opsøges paa to Maader: 1, ved at variere Lysstraalens Indfaldsvinkel, indtil den er mindst muligt, samtidigt med, at det tilbagekastede Lys har Maximum af Intensitet, eller 2) ved at rette den indfaldende Straale saa, at det gjennemgaaende Lys just forsvinder. Af disse to Maader er den sidste langt at foretrække, idet man jo ulige lettere kan skjælne mellem lidt Lys og ubetinget Mørke end afgjøre, om et Lys har en lidt større Intensitet end et andet. Har man funden Grændsevinklen, og man kjender det ene af Brydningsforholdene, bestemmes det andet ved Ligningen $\sin \alpha = \frac{n_2}{n_1}$. Er det nu en Vædske, hvis Brydningsforhold man vil bestemme, inde-

sluttes Vædsken som et tyndt Lag mellem to stærkere brydende Legemer, saa at det Hele danner en planparallel Plade.

Fig. 1 giver en skematisk Fremstilling af et Apparat til Bestemmelse af Brydningsforholdet for en Vædske. *J* er et Kikkertrør, i hvis ene Ende Lindsen *L* er anbragt. Lindsens Brændpunct er *F*, der tænkes lysende med eensfarvet Lys. *A* og *B* ere to congruente, retvinklede Prismer, og mellem Hypothenusefladerne er indesluttet et tyndt Lag *C* af Vædsken, der skal undersøges. Lysstraalerne, der udsendes fra *F*, ville jo, efterat være brudte af Lindsen, forlade Røret i en Retning parallel med Axen og altsaa alle træffe Prismet *A*'s forreste Flade under samme Indfaldsvinkel α, trænge ind i *A* og ankomme til Grændsefladen mellem Prismet og Vædsken under en Indfaldsvinkel γ. Er γ mindre end Grændsevinklen for den fuldstændige Tilbagekastning, vil Lysstraalen gaae gjennem

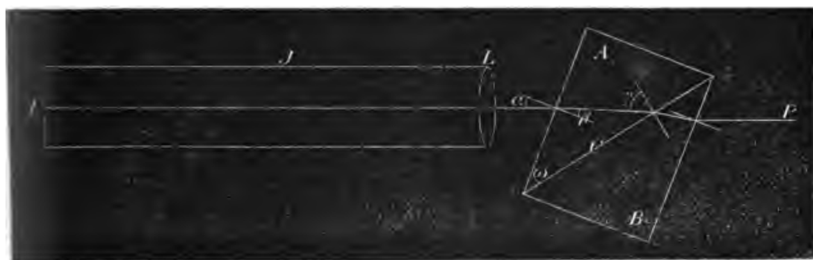


Fig. 1.

Vædskelaget, træde ind i *B* og derfra atter ud i Luften i en Retning parallel med Rørets Axe, og den kan da opfanges paa en Skjærm. Dreies Prismerne nu om en Axe vinkelret paa Figurens Plan, ville Vinklerne α og γ forandres, og i det Øieblik γ er bleven lig Grændsevinklen for den fuldstændige Tilbagekastning, vil der intet Lys trænge gjennem Vædskelaget og altsaa Lyset paa Skjærmen forsvinde. Kjendes *A*'s brydende Vinkel ω og Brydningsforhold ν, og man maaler α, findes let γ. Man har nemlig $\sin\alpha = n\sin\beta$ og $\gamma = \beta + \omega$. Kaldes Vædskens Brydningsforhold n, haves $n = \nu\sin\gamma$. Udsender *F* ikke eensfarvet Lys, men hvidt Lys, ville som bekjendt ikke alle Straalerne samtidigt blive fuldstændigt tilbagekastede ved Vædskelaget, fordi en bestemt af dem bliver det. Man maa da, for at afgjøre hvilke Straaler der blive fuldstændigt tilbagekastede, lade Lyset, efterat det er traadt ud af Prismet *B*, brydes i

et andet Prisme, inden det opfattes paa Skjærmen. Man vil da paa Skjærmen see et Spectrum, og er Vinklen γ af en saadan Størrelse, at en bestemt Farvestraale D lider fuldstændig Tilbagekastning, vil Spectret paa Skjærmen blive afstumpet, saa at man kun seer den ene af de to Dele, hvori Farvestraalen D deler Spectret. Istedetfor det lysende Brændpunct F kan man som Lysgiver benytte en kort linieformet bagfra oplyst Spalte, der gaaer gjennem F og staaer vinkelret paa Figurens Plan, idet de Lysstraaler, der udsendes fra Puncter i Nærheden af Lindsens Axe, væsenligt ville forholde sig som selve Axestraalen. Denne Maade at iagttage Grændsevinklen paa kunde godt practiseres, men vilde ikke være særlig beqvem. Langt mere hensigtsmæssig vil det være at lade Lys fra en Lysgiver P (see Fig.) falde ind mod Prismet. Forholdene ville aabenbart blive de samme som før, kun at Lysstraalerne bevæge sig den modsatte Vei. Før var Spalten Lysgiveren, nu bliver Spalten Samlingspuncterne for de Lysstraaler, der fra Indtrædelsen i Prismet B ere parallele med Rørets Axe, eller kun afvige lidt derfra. De øvrige Straaler, der udsendes fra P i Retninger, der danne en kjendelig Vinkel med Rørets Axe, ville, som man let forstaaer, ikke faae deres Samlingspunct i Spalten og ville altsaa ikke iagttages af et Øie, der befinder sig bag ved Spalten. Det er klart, at den fuldstændige Tilbagekastning for en bestemt Farvestraale D indtræder for samme Stilling af Dobbeltprismet, enten Straalen gaaer den ene eller den modsatte Vei gjennem Prismerne. Er Dobbeltprismet nu anbragt i en saadan Stilling, at en Farvestraale D, der fra P udsendes i en Retning parallel med Rørets Axe, ved Grændsefladen C bliver fuldstændigt tilbagekastet, ville aabenbart ingen Farvestraaler D forenes i Spalten. Betragtes denne derfor bagfra gjennem et *Prisme* (i Forbindelse med en svag Lampe), vil man see et afstumpet Spectrum som ovenfor omtalt. Udsender Lysgiveren P kun Farvestraaler D (altsaa eensfarvet Lys), vil Spalten blive formørket i det Øieblik Straalen fra P, parallel med Kikkerrørets Axe, bliver fuldstændig tilbagekastet ved C. Man seer tillige, at naar denne Stilling er opnaaet, vil hele den Deel af Lindsen L.s Brændplan, der ligger under Spalten F være ubelyst, medens den Deel af Brændplanet, der ligger over Spalten, er belyst. Findes der altsaa i Brændplanet et sædvanligt Traadkors istedetfor Pladen med Spalten, kan man

indstille Prismerne saaledes, at den ene Halvdeel af Brændplanet er lys, den anden mørk. Aflæses nu Vinklen a, bestemmes Vædskens Brydningsforhold for Farvestraalen D. Anvendes i P en Lysgiver, der udsender hvidt Lys, kan man ikke uden videre indstille Prismerne, saa at den ene Halvdeel af Brændplanet bliver fuldstændigt belyst og den anden Halvdeel fuldstændigt ubelyst, idet Grændsevinklen for den fuldstændige Tilbagekastning er forskjellig for de forskjellige Farvestraaler. — Det er imidlertid lykkedes Prof. Abbe at construere en saakaldet Compensator, ved Hjælp af hvilken man med en Lysgiver, der udsender hvidt Lys, kan opnaae den nævnte Indstilling paa Lys og Mørke. Ved Hjælp af Compensatoren faaer man tillige en directe Bestemmelse af Dispersionen. For nu at forklare Compensatorens Bestemmelse og Indretning, tyes igjen til Figur 1. Spalten i F tænkes lysende med hvidt Lys, og der udgaaer altsaa fra Lindsen L et Straalebundt parallelt med Rørets Axe. Er Dobbeltprismet stillet saaledes, at Farvestraalen D, for hvilken Brydningsforholdene med Hensyn til Prismet A og Vædsken C ere ν og n, ved C bliver fuldstændig tilbagekastet, har man $\sin\gamma = \frac{n}{\nu}$. For en anden Farvestraale G med Brydningsforholdene $\nu + \delta\nu$ og $n + \delta n$ vil γ ikke være Grændsevinklen. Ere $\delta\nu$ og δn saa smaa, at deres høiere Potenser kunne udelades, er Straalen G's Grændsevinkel $\gamma + \delta\gamma$, hvor $\delta\gamma$ af Lign. $\sin\gamma = \frac{n}{\nu}$ bestemmes at være $\delta\gamma = tg\gamma\left(\frac{\delta n}{n} - \frac{\delta\nu}{\nu}\right)$. Den Ændring, Indfaldsvinklen a maa underkastes, for at Straalen G kan træffe Vædskelaget C under Grændsevinklen, bestemmes af Lign. $\sin a = \nu \sin\beta$. Man faaer:

$$\cos a\,\delta a = \sin\beta . \delta\nu + \nu\cos\beta\, d\beta, \text{ og da } \beta = \gamma - \omega, \text{ faaes:}$$

$$\delta a = \frac{\cos\beta\,\delta n - \sin\omega\,\delta\nu}{\cos a \cos\gamma}.$$ Heri er δa aabenbart den Vinkel, Prismerne maae dreies, for at Straalen G skal fuldstændigt tilbagekastes ved C, naar Prismernes oprindelige Stilling giver Grændsevinklen γ for Straalen D. Ovenstaaende Ligning giver tillige et Udtryk for Dispersionen δn, man faaer:

$$\delta n = \frac{\cos a \cos\gamma}{\cos\beta}\delta a + \frac{\sin\omega}{\cos\beta}\delta\nu.$$

Tænker man sig nu, at Straalen G paa sin Vei fra Lindsen L til Prismet A bliver tildeelt en Retningsændring δa, bestemt ved ovenstaaende Ligning, vil den fuldstændigt tilbagekastes samtidig med D, og lide alle de i Straalebundtet indeholdte Farvestraaler Retningsændringer δa, der ere proportionale med de tilsvarende Værdier af δn og $\delta \nu$, ville de alle fuldstændigt tilbagekastes samtidigt. Saadanne Retningsændringer ville blive tildeelte Straalerne af et almindeligt Prisme, der anbringes mellem Lindsen L og Prismet A. Men nu skulde det være indrettet saaledes, at en bestemt Farvestraale D beholder sin oprindelige Straaleretning; dette opnaaes, naar man som spredende Prisme bruger et sammensat, der lader Straalen D gaae ubrudt igjennem. Endeligt kræves der jo, at Retningsændringerne, der tildeles Straalerne, kunne reguleres, saa at δa

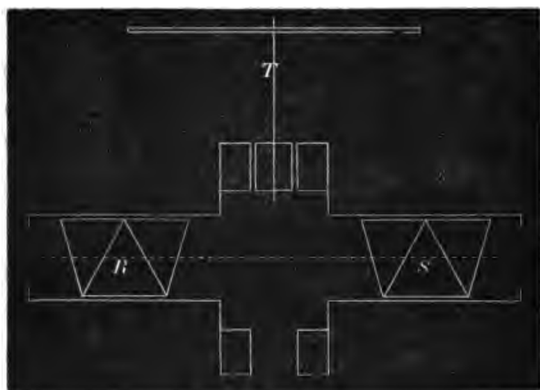


Fig. 2.

faaer den rigtige Værdi for forskjellige Vædsker. Dette kan opnaaes derved at man istedetfor et sammensat Prisme anvender to saadanne, der kunne dreies om en fælles Axe i modsatte Retninger.

Lad R og S (Fig. 2) være de to Prismer, indfattede i to cylindriske Hylstre; ved Hjælp af Axen T kunne de dreies i modsatte Retninger om Hylstrenes fælles Axe. Prismerne ere lavede saaledes, at en bestemt Farvestraale D kan forplantes igjennem dem, uden at Straaleretningen forandres. En anden Farvestraale F vil derimod lide en Retningsændring k i hvert af Prismerne. Ligge Prismerne i Stillingen, der er antydet paa Fig., vil altsaa Straalen F ved at gaae igjennem dem

efter sin Udtrædelse danne en Vinkel $2k$ med Indfaldsretningen. Dreies Prismerne 90°, ville deres brydende Kanter ligge til modsatte Sider, og altsaa vil Virkningen af det ene Prisme ophæves af det andets. Dreies en vilkaarlig Vinkel, seer man, at Straalen F vil lide en Retningsændring, der varierer som Diagonalen i en Rhombe, hvis Sider ere proportionale med Størrelsen k, og som har en Retning, bestemt ved Dreiningsvinklen. Og kaldes Retningsændringen for Straalen F for x, har man:

$x = 2k \cos z$, idet z er Dreiningsvinklen.

For en bestemt Dreiningsvinkel z, vil x aabenbart antage den til Straalen F svarende Værdi af $\delta\alpha$, saa at F træffer C under Grændsevinklen og bliver fuldstændigt tilbagekastet. Indsættes denne Værdi for $\delta\alpha$ i omstaaende Udtryk for δn, faaer man:

$$\delta n = 2k \frac{\cos\alpha \cos\gamma \cos z}{\cos\beta} + \frac{\sin\omega}{\cos\beta} \delta\nu.$$

Er Compensatoren nu stillet saaledes, at Straalen F lider en Retningsændring, saa at den bliver fuldstændigt tilbagekastet ved C, ville alle de øvrige Farvestraaler, der fra Lindsen L sendes gjennem Compensatoren, samtidigt lide Retningsændringer, saa at de ogsaa blive fuldstændigt tilbagekastede. Er dette opnaaet, forstaaes uden Vanskelighed, at det samme Forhold vil indtræde, naar man lader Lyset forplante sig i den modsatte Retning gjennem Dobbeltprismet og Compensatoren. Findes der derfor i Lindsen L's Brændplan et Traadkors istedetfor Spalten, vil den omtalte Indstilling paa Lys og Mørke kunne opnaaes, selv om Lysgiverne i P udsende hvidt Lys.

Det er denne Maade at bestemme Brydningsforhold og Dispersion paa, der er bragt i Anvendelse ved Refractometret. Apparatet er afbildet paa omstaaende Tegning (Fig. 3). Dets vigtigste Bestanddele ere: Kikkertrøret med Lindsen L, Dobbeltprismet og Compensatoren. JF er Kikkertrøret, J betegner Lindsens Plads, F er Brændpunctet, hvori findes et Traadkors. O er et Rør med Ocular, der kan forskydes i Kikkertrøret. Paa Kikkertrøret er fastskruet Cylindren ST, der indeholder Compensatoren, hvis to Prismer kunne dreies ved Hjælp af Skruen z. Cylindren ST er ved en Indfatning D fastgjort paa Sectoren A, der er fast forbundet med Axen K. K gaaer i et Axelleie paa den faste Metal-Søile G, der staaer paa en tung Metal-

fod. Om Axen *K* kan en Alhidade *B* dreie sig, og i fast Forbindelse med *B* er en Plade, der bærer Dobbeltprismet *C*, saaledes at *C* dreies om Axen *K* samtidigt med *B*. Det ene af Dobbeltprismets Prismer er fast forbundet med den nævnte Plade, medens det andet Prisme ved en Fjeder holdes sammen med det første. Ft lille Huulspeil *g* tjener til at sende Lys gjennem Dobbeltprismet. Paa Sectoren *A* findes en Inddeling, og paa Alhidaden *B* er anbragt et Mærke, der ved *B*'s Drei-

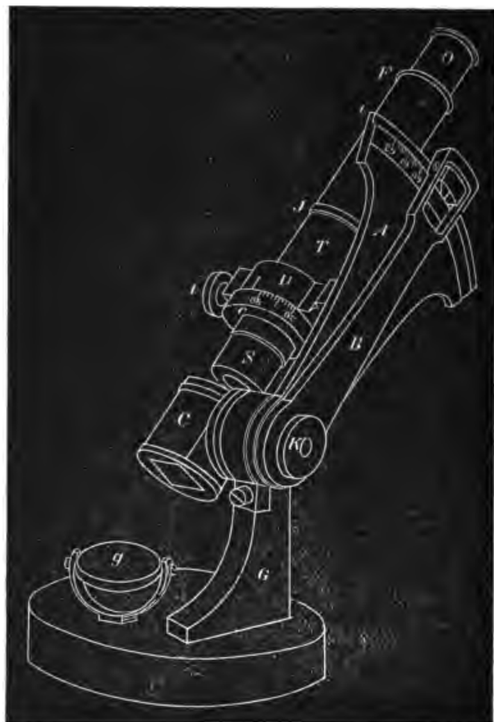


Fig. 3.

ning føres forbi *A*'s Inddelinger. Dreies Prismerne i Compensatoren ved Skruen *Z*, vil en inddeelt Krands *c* deeltage i Dreiningen, og Dreiningens Størrelse aflæses ved Hjælp af et Mærke, anbragt paa Indfatningen *D*. Vil man nu bestemme Brydningsforholdet og Dispersionen for en Vædske, anbringes et tyndt Lag af denne mellem de to Prismer *C*. Man dreier derpaa Alhidaden og Compensatorens Prismer i en saadan Stilling, at man gjennem Ocularet *O* seer den ene Halvdeel

af Brændplanet F belyst, den anden ubelyst. Ere Inddelingerne paa Sectoren A afsatte empirisk, aflæser man directe ved Hjælp af Mærket paa Alhidaden Brydningsforholdet. (Selvfølgeligt er det kun Brydningsforholdet for den bestemte Farvestraale, der gaaer ubrudt gjennem Compensatoren). Endvidere aflæser man paa Krandsen c den Vinkel s, Compensatoren er dreiet, og ved Hjælp af den findes Dispersionen ved Formlen

$\delta n = 2k \frac{\cos\alpha \cos\gamma \cos s}{\cos\beta} + \frac{\sin\omega}{\cos\beta}\delta\nu$, idet der forudsættes, at man kjender k, $\delta\nu$ og ω (Dobbeltprismets og Compensatorens Constanter). Nøiagtigheden, hvormed Brydningsforholdet bestemmes, vil afhænge af Inddelingen paa Sectoren A; det almindeligste er, at Delestregerne angive 3die Decimal.

Maaling af elektrisk Ledningsmodstand ved Telephon.

Af K. Prytz.

Telephonen er allerede i 1879 anvendt af Professor *Lorenz* ved elektriske Maalinger (*Wiedem. Ann.* Bd. 7, 1879, S. 167). Siden har *Kohlrausch* og efter hans Methode adskillige andre benyttet Telephonen i Wheatstones Bro til Modstandsbestemmelser. Telephonen indskydes i Broen, og Modstanden varieres, indtil man ingen Lyd hører i Telephonen ved at slutte eller afbryde Strømløbet. Der er dog forskjelligt at iagttage ved denne Fremgangsmaade. Telephonens Taushed er nemlig ikke saaledes som Galvanometermagnetens Ligevægt alene betinget af Forholdet mellem Modstanden (disse forudsættes ingen elektromotoriske Kræfter at indeholde), men tillige af Inductionsvirkningerne, der opstaae i de forskjellige Dele af den forgrenede Leder ved Strømmens Slutning eller Afbrydning, idet der skal være Ligevægt mellem disse, for at Telephonen skal tie, samtidigt med at Modstandene skulle afpasses saaledes, at der ikke fremkommer nogen constant Strøm i Broen, efterat Strømløbet er sluttet.

Telephonen kan af den Grund ikke benyttes til Maaling af Modstanden i en paa sædvanlig Maade opviklet Traad, idet Selvinductionen der er saa stor, at Ligevægt vanskeligt kan naaes. Er Traaden derimod udspændt eller opviklet som i Modstandskasserne, efter først at være lagt dobbelt, kan Methoden anvendes. Selv om der ikke opnaaes fuldstændig Taus-

hed, kan der maales temmelig sikkert ved at opsøge det Modstandsforhold, som giver Minimum af Lyd. Især i det sidste Tilfælde er det imidlertid heldigt at have en vedvarende Lyd at rette sig efter; dette kan opnaaes ved at indskyde i Batteriets Ledning et Afbrydningsapparat (f. Ex. Mechanismen i en elektrisk Klokke), og lade Maaletraadens Contact glide henover Maaletraaden, indtil Lyden forsvinder eller bliver et Minimum. Methoden egner sig bedst til Maaling af nogenlunde store Modstande, og kan da være meget beqvem, især hvor der er Tale om et transportabelt Apparat, da man er fri for Besværlighederne ved Galvanometrets Opstilling.

Det er især til Maaling af Ledningsmodstanden i Vædsker, Methoden har funden Anvendelse. Den sædvanlige Fremgangsmaade ved Wheatstones Bro kan som Regel ikke anvendes for Vædsker paa Grund af den Polarisation, der sædvanligt opstaaer ved Strømmens Gjennemgang; Polarisationen bevirker, at Ligevægten i Broen ikke afhænger alene af Forholdet mellem Modstanden, men tillige af Polarisationen, hvis Størrelse varierer med Strømmens Styrke, Elektrodernes Størrelse og Vædskens Beskaffenhed. For at undgaae Polarisationen har Kohlrausch anvendt Vexèlstrømme, hvor Strømvexlingen foregaaer saa hurtigt, at der, naar Elektroderne i Vædsken ere nogenlunde store, ikke fremkommer nogen kjendelig Polarisation. Til Iagttagelse af Vexelstrømme kan imidlertid Galvanometret ikke anvendes, da Magneten i dette vil faae lige store modsatte Paavirkninger. Istedetfor Galvanometer blev der oprindeligt i Broen indskudt et Elektrodynamometer, som senere blev erstattet af Telephonen (*Wiedem. Ann.* Bd. 11, S. 653, 1880). Vexelstrømmen fremkaldes ved en Inductionsrulle, idet man fører Inductionsstrømmene derfra ind i Wheatstones Brosystem. Det anbefales at indrette Inductionsrullen saaledes, at Strømmene derfra forløbe jevnt. I Modsætning til hvad man ellers gjør, skal man derfor helst benytte en massiv Jernkjærne i Rullen.

Da de Modstande, som sædvanligt maales herved, ere temmelig store, skal Maaletraaden være nogenlunde lang, hvorfor den vanskeligt kan udspændes. Kohlrausch har derfor viklet den op paa en Valse, langs hvilken der kan forskydes en Rullecontact til Deling af Maaletraaden. Vædsken anbringes i et U-Rør, hvis Grene ere omtrent 45 Mm. i Diameter til

Anbringelse af Platinelektroder af 45 Mm. Diameter, medens Forbindelsesrøret, der er omtrent 10 Cm. langt, har Diametre fra 8 Mm. til 45 Mm., efter Vædskernes Ledningsevne. Rørenes »Modstandscapacitet« findes ved at maale Modstanden paa sædvanlig Maade, naar Røret er fyldt med Qviksølv eller en anden Vædske med bekjendt specifisk Modstand. For de bedst ledende Elektrolyter faaer man dermed en Modstand af omtrent 30 Ohm.

Nippold har indrettet en »Telephonbro« efter dette Princip, særligt til Brug ved Maaling af Modstanden i Jordafledninger for Lynafledere. Apparatet fylder ikke mere, end at det hele kan indesluttes i en Lædertaske, der er 22 Cm. høi og har en Bund, der er 13 Cm. i Qvadrat. Tasken indeholder to smaa tørre Elementer, en lille Inductionsrulle og en flad Telephon; denne indeholder Maaletraad og Modstand. Efterat de nødvendige Ledningsforbindelser ere tilveiebragte, og Inductionsapparatet er sat i Virksomhed, lægges den ene Side af den flade Telephon til Øret. Den anden Side af Telephonen er dannet af en bevægelig Skive, som dreies rundt, indtil Lyden forsvinder eller naaer et Minimum. Ved denne Omdreining forskydes en Contact henad den efter en Cirkel bøiede Maaletraad inde i Telephonen; ved Inddelinger, der ere anbragte udenpaa Skiven, kan man directe aflæse den søgte Modstand.

Om Hastigheden, hvormed Lyden (Knaldet), der opstaaer ved Affyring af et Skydevaaben, forplanter sig i Luften. En Commission, nedsat af det franske Krigsministerium for at undersøge dette Forhold, har paaviist følgende: 1) at Lyden (Knaldet), der opstaaer ved Affyring af et Skydevaaben med Projectil, ofte forplanter sig med en Hastighed, der er langt større end den normale Hastighed for Lyden; 2) skydes en Kugle mod en Skive med en Hastighed, større end Lydens normale Hastighed i Luft, vil Knaldet og Kuglens Slag mod Skiven høres samtidigt af en Observator, der staaer bag Skiven, hvis Skivens Afstand fra Skydevaabnet ikke overstiger en vis bestemt Længde; 3) overstiger Afstanden denne Længde, vil Skud-Knaldet høres før Kuglens Slag mod Skiven, og Tidsforskjellen, med hvilken de to Lyde ankomme

til Observatoren, vil voxe med Afstanden mellem Skydevaabnet og Skiven; 4) Afstanden, hvori Skiven skal staae fra Skydevaabnet, for at Observatoren skal høre de to Lyde samtidigt, har til Grændse det Punct i Kuglens Bane, hvor Kuglens Hastighed paa Grund af Luftens Modstand er bleven formindsket til at være lig Lydens normale Hastighed i Luft.

Af disse Resultater udledes følgende Forklaring: Kuglen, der bevæger sig med en Hastighed, større end Lydens, frembringer de Lydbølger, der af Observatoren opfattes som Knaldet, der opstaaer ved Affyringen, og man kan nøiagtigt beregne Knaldlydens Ankomst til Observatoren ved til Tiden, det tager for Kuglen at naae det Punct i dens Bane, hvor dens Hastighed er lig Lydens normale, at addere Tiden, det tager for Lyden at bevæge sig med normal Hastighed den øvrige Deel af Afstanden mellem Skydevaabnet og Observatoren.

Denne Beregning er mulig, da man med Nøiagtighed kjender et Projectils Bane og Hastigheden i ethvert Punct af denne. Det vistes ved Forsøg, at Tiden, der forud blev fundet ved Beregning, stemmede overeens med den iagttagne. Og det vistes, at naar man dividerede Afstanden mellem Observator og Skydevaabnet med Tiden, som det tog for Skudlyden at gaae denne Vei, fandt man en »tilsyneladende« Hastighed for Lyden, der var desto større, jo større Kuglens Begyndelseshastighed var, og jo mindre Afstanden var. Af Forklaringen følger umiddelbart, at hvis Kuglen standses i et Punct af dens Bane, uden at Lydbølgerne forhindres i at forplante sig, vil Lydens »tilsyneladende« Hastighed forandres, og det blev paaviist, at Forskjellen mellem Lydens »tilsyneladende« og normale Hastighed blev mindre, jo nærmere Standsningspunctet laa Skydevaabnet.

Resultatet af denne Undersøgelse fører altsaa til den Antagelse, at et Projectil, der bevæger sig med en Hastighed, større end Lydens i Luft, frembringer continuert en Lyd, der er analog med Skud-Knaldet. (*Comptes rendus*, Bd. 106, S. 244, 1888. J. A.

Apparat til Brug ved Forsøg, der skulle anstilles ved høi Temperatur og i Luft under store Tryk.

Cailletet har construeret et saadant Apparat, der synes at være ret anvendelig. Det bestaaer af en Staalblok, hvori der

er udhulet et Rum paa c. 1/4 Liters Størrelse. Udhulingen kan lukkes med et Metallaag, der kan skrues fast. Til Laaget er fastgjort to Kobberstænger; den ene Stang er anbragt isoleret, den anden derimod er i ledende Forbindelse med Laaget. Imellem Enderne af de to Kobberstænger anbringes enten en Platinplade eller en Platintraad, vundet i Spiral. Pladen eller Spiralen tjener til at bære Stoffet, som man vil undersøge. Man frembringer nu den høie Temperatur ved at sende en kraftig elektrisk Strøm gjennem Kobberstængerne og Platinpladen. Strømmen frembringes bedst ved Accumulatorer. Der opnaaes uden Vanskelighed en Temperatur saa høi, at en Guldplade, anbragt i Platinspiralen, smeltes. Man kan ogsaa benytte den høie Temperatur, der er tilstede i den elektriske Lysbue, blot maa man saa istedetfor Kobberstængerne have to Kulstænger, hvis Enders Afstand skal kunne reguleres udenfra, f. Ex. derved at den ene af dem er anbragt paa en Skrue. For nu at kunne regulere Lufttrykket, er der ved Hjælp af et capillært Kobberrør, som er forsynet med en Hane, Forbindelse mellem Apparatets hule Rum og en Beholder med sammenpresset Luft. Trykket maales ved et Metal-Manometer. Endeligt tillader et lille Vindue med stærkt Glas at følge Forsøgets Gang. Ved Hjælp af et Planspeil kan man let indrette det saadan, at man kan iagttage Forsøgets Gang paa Afstand og derved undgaae Faren, der kunde være ved Glassets mulige Sprængning. Ved nogle Forsøg, som Cailletet anstillede, viste det sig, at det stærke Lufttryk tilveiebragte en Afkjøling i Platinspiralen. En Strøm, der under almindelige Forhold er stærk nok til at smelte en Platintraad, vil, naar Lufttrykket er tilstrækkeligt stort, kun bringe Traaden til mørk Rødglødhede. For at undgaae, at Legemet, der skal opvarmes, bliver afkjølet ved det store Lufttryk, anbragte Cailletet Legemet i et lille Glas, der modsatte sig Luftens Bevægelse, og det viste sig, at Glasset havde den tilsigtede Virkning. (*Comptes rendus*, Bd. 106, S. 333, 1888.) J. A.

Om Forholdet mellem organiske Forbindelsers Sammensætning og deres Absorptionsspectrum. Da *Soret* og *Rillet* i 1879 undersøgte Absorptionen af ultraviolette Straaler ved Æthyl-, Amyl-, Salpetersyre- og Salpetersyrlingæther, fandt de, at disse Forbindelser ere istand til at

absorbere ultraviolet Lys i betydelig Mængde, og at Grændsen for Absorptionen med tiltagende Kulstofholdighed hos Forbindelserne forskydes henimod det synlige Spectrum. Samme Resultat opnaaede *Dunstan* i 1880 ved Undersøgelse af de ultraviolette Absorptionsspectre for andre farveløse organiske Forbindelser.

Disse Iagttagelser bleve udførte ved opmærksom Sammenligning mellem de enkelte Spectre, uden at der dog blev udført nøiagtige Maalinger.

At der virkelig bestaaer et vist Forhold mellem de organiske Forbindelsers Sammensætning og deres Spectre, fremgaaer af nogle Undersøgelser af *J. L. Schönn* over Methyl-, Æthyl- og Amylalkoholens Spectrum; han undersøgte disse Vædsker i Lag paa 1,6—3,7 Meter og fandt, at deres Spectre besad Absorptionsstriber. Af Schönn's Undersøgelser lader sig udlede, at Indførelsen af en Methylgruppe istedetfor Brint bevirker en Forskydning af Absorptionsstriberne i vedkommende Forbindelsers Spectre henimod Rødt.

Faa Aar senere udførte *G. Krüss* Forsøg i den omtalte Retning og undersøgte navnligt Indigo- og Fluoresceinspectret nøiere, og de dengang gjorte Iagttagelser bekræftedes senere ved andre Forskeres Undersøgelser af andre organiske Forbindelsers Spectre. Fornyligt har Krüss gjenoptaget sine Undersøgelser med en stor Mængde organiske Præparater, der vare stillede til hans Raadighed af *Liebermann* o. a.

Han udførte Maalinger og Iagttagelser af Spectrene for 64 forskjellige organiske Forbindelser og betjente sig dertil af et Universalspectralapparat, som han selv har construeret (Berichte, 1886, S. 2739); han maaler ikke den Stilling, Absorptionsstribernes Grændse indtager, men den Stilling, Stribernes Klarhedsminimum indtager. Opløsningerne bleve fortyndede saameget, at man tilsidst ikke mere kunde kjende Striberne i Spectret, der stadigt bleve smallere, og ved hver Fortynding bleve Stribens Grændser maalte. Paa denne Maade faaer man altid 2 Værdier, der ved Fortyndingen nærmer sig mere og mere til hinanden, og derved naaer to meget nær ved hinanden beliggende Steder i Spectret, mellem hvilke Klarhedsminimum befinder sig. Med Anvendelse af den meest muligt fortyndede Opløsning blev Traadkorset indstillet paa dette Minimum, og Rigtigheden af den fundne Værdi blev

controlleret ved Sammenligning med de Værdier, der vare fundne for samme Stribes Grændser ved forskjellige Concentrationer. Herved maatte der selvfølgeligt tages Hensyn til, om Striberne besad symmetrisk eller usymmetrisk Absorption, hvilket let kunde bemærkes ved Hjælp af de for Stribens Grændser ved forskjellige Concentrationer fundne Værdier.

Først blev undersøgt Spectrene af Indigo og en Række af dets Derivater, dernæst Fluoresceinderivater og endeligt en Række Anthracenderivater. Ved det derved vundne Materiale var det muligt at faae et videre Overblik over Spectrenes Afhængighed af Legemernes Sammensætning. I det følgende skal vises, hvilke lovmæssige Ændringer der indtræde i Absorptionsspectrene for organiske Forbindelser, naar man foretager bestemte Ændringer i Legemernes Sammensætning, f. Ex. erstatter et Atom Brint ved CH_3, $O.CH_3$, COOH, NO_2, NH_2, Br o. s. v.

Indførelse af Radicalet CH_3. Af alle Iagttagelser saavel af Krüss som af tidligere Forskere fremgaaer det, at der ved Indførelsen af Radicalet Methyl i en Forbindelse indtræder en Forskydning af Absorptionsstriberne henimod den røde Ende af Spectret. Denne Forskydning finder ikke alene Sted med isolerede Striber, men ogsaa med de Absorptioner, der undertiden findes ved den violette eller røde Ende af Spectret, hvilket fremgaaer af *E. Kocks* Forsøg. Det fremgaaer endvidere af alle de udførte Iagttagelser, at Størrelsen af Forskydningen er ganske afhængig af de Forbindelsers Constitution, i hvilke Methyl indtræder, saa at man ikke kan sige, at Indtrædelsen af Radicalet Methyl betinger en Forskydning af Absorptionsstriberne et bestemt Antal Bølgelængder. Hos alle de Forbindelser, der besidde 2 Absorptionsstriber, indtræder der ved Indførelsen af Radicalet Methyl en ringere Forskydning af det Absorptionsbaand, der er beliggende henimod den violette Ende af Spectret end af det, der ligger nærmere det røde.

Indførelse af Oxymethyl, $O.CH_3$. Der foreligger kun et Exempel paa Indflydelsen af denne Substitution paa Absorptionsspectret; ogsaa her finder en Forskydning af Absorptionsstriberne Sted henimod den mindre brydbare Deel af Spectret.

Indførelse af Carboxyl. Dette Radical synes ved sin

Indtrædelse at bevirke Forskydning i samme Retning som de to fornævnte.

Indførelse af Radicalet NO_2. I alle de undersøgte Tilfælde har en Substitution ved Gruppen NO_2 bevirket en Forskydning af Absorptionsstriberne henimod den blaa Ende af Spectret, dog er Forskydningens Grad forskjellig hos Legemer af forskjellig Constitution.

Alle de undersøgte Nitroforbindelsers Spectre vise meget utydeligere og slettere begrændsede Absorptionsstriber end de Forbindelser, af hvilke de ere afledede. Ogsaa her bliver, i de Tilfælde, hvor der findes to Absorptionsstriber, den Stribe, der er nærmest den blaa Deel af Spectret, forskudt faa Bølgelængder mindre end den Stribe, der er nærmest ved Spectrets røde Ende. Mellem Iagttagelsesmaterialet findes der dog to Tilfælde, der danne Undtagelser fra Reglen, idet Tetranitrofluorescein og Dibromdinitrofluorescein i *viinaandig* Opløsning følge den modsatte Regel, medens de i vandig Opløsning følge den ovennævnte Regel.

Indførelse af Radicalet NH_2. Radicalet Amid udøver samme Indflydelse paa en Forbindelses spectralanalytiske Egenskaber som Nitrogruppen, altsaa en Forskydning af Absorptionsstriberne henimod det blaa.

Indførelse af Brom. Brom virker ved sin Indtrædelse i en organisk Forbindelse modsat af Amido- og Nitrogruppen og i samme Retning som de Grupper, der forøge Forbindelsens Kulstofholdighed; dog er der her ligesom hos Nitrogruppen 2 Tilfælde, hvor Forskydningen finder Sted i Retning af det violette, nemlig hos Dibromamidoindigo og hos Bromalizarin.

De ved dette Arbeide gjorte Iagttagelser tjene til Støtte for nogle af Krüss tidligere meddelte Anskuelser om den indre Molecularbevægelse hos Legemerne. (Berichte, Bd. 18, S. 2586). De indre Molecularbevægelser beherskes for det første ved de Kræfter, med hvilke Molecul virker paa Molecul ɔ: ved de physiske Molecularkræfter, og for det andet ved de chemiske Kræfter, der virke mellem Atomerne i et Molecul, ved de Kræfter, der betinge Moleculets chemiske Constitution. Skulde de sidstnævnte Kræfters Indflydelse paa Molecularbevægelsen undersøges, da maatte det bedst kunne skee ved et sammenlignende Studium af beslægtede Forbindelsers Absorp-

tionsspectre; Emissionsspectrene give næsten alle kun Oplysning om de isolerede Atomers Bevægelser.

Særligt maatte der tages Hensyn til Absorptionsspectrene for Vædsker og faste Legemer, da Luftarternes Absorptionsspectre kun levere et meget begrændset Forsøgsmateriale. Det maa nu erindres, at jo nærmere Molecul befinder sig ved Molecul, jo mere altsaa et Legeme nærmer sig den faste Tilstand, desto mere maae de saakaldte physiske Kræfter mellem Moleculerne gjøre sig gjældende. Naar derfor de chemiske Kræfters Indflydelse paa den indre Molecularbevægelse skulde rigtig udforskes, maatte de Legemer, der skulde undersøges, saavidt muligt være underkastede samme Forsøgsbetingelser, for at ikke Størrelsen af de physiske Kræfter mellem Moleculerne skulde ændres, men derimod kunne betragtes som Constanter, saaledes at enhver Ændring i den indre Molecularbevægelse kunde antages bevirket ved en Forandring i vedkommende Forbindelses Constitution. Ved de fornævnte Forsøg var der taget Hensyn til disse Forhold, idet der stadigt blev arbeidet ved samme Stuetemperatur, og idet der blev anvendt beslægtede Forbindelser i samme Opløsningsmiddel.

Med Hensyn til Forholdet mellem Absorptionerne i en Forbindelses Spectrum og den indre Molecularbevægelse i Forbindelsen, saa kan ethvert Legeme, naar Lyset falder ind derpaa, kun optage de Æthersvingninger fra Omgivelserne, med hvilke dets egne Moleculer ved den forhaandenværende Temperatur ere istand til at svinge sammen. Er altsaa Bølgebreden for den Lysstraale, der absorberes stærkest af et opløst Stof, bestemt, da kan man af Formlen: $n = \frac{v}{\lambda}$ af Lysets Hastighed (v), den iagttagne Bølgebrede (λ), og beregne Antallet af de Svingninger hos de i Opløsningen værende Moleculer, der ere de meest intensive og de for Substansen meest charakteristiske. Ligeledes er for en svingende Strengs Vedkommende de meest intensive Svingninger de for Strengen meest charakteristiske, thi de frembringe Strengens Hovedtone. Paa samme Maade kunne vi betegne de til Absorptionsspectrenes Maxima af Mørke svarende Svingninger som Hovedsvingninger.

Af den ovennævnte Formel fremgaaer det nu, at naar λ forøges ɔ: naar Absorptionsstriben rykker nærmere mod den

røde Ende af Spectret, maa Svingningstallet *n* blive mindre, medens det omvendte vil finde Sted, naar Striberne forskydes mod den violette Ende af Spectret.

Heraf følger altsaa, naar der sees hen til de tidligere omtalte Forsøg, at et Molecul af en Forbindelse udfører desto færre Hovedsvingninger i en Secund, jo flere af dens Brintatomer, der erstattes af Methyl, Oxymethyl, Carboxyl, Brom o. s. v., hvorimod Hovedsvingningerne fremskyndes, naar man indfører Amin- eller Nitrogrupper istedetfor Brint. (*Zeitschr. f. physikal. Chem.*, 1888, S. 312—337.) O. T. C.

Undersøgelser over Jernchloridets Damptæthed ved forskjellige Temperaturer. *W. Grünewald* og *V. Meyer* have undersøgt Jernchloridets Damptæthed ved forskjellige Temperaturer. Af Forsøgene fremgaaer det, at Jernchlorid fordamper i Svovldamp (448° C.) uden at lide nogensomhelst Sønderdeling, men at dets Damptæthed allerede ved denne Temperatur er mindre end den af Formlen Fe_2Cl_6 beregnede. Da man ikke kan bringe Stoffet saa hurtigt i Dampform ved den anførte Temperatur, at det vilde være muligt at udføre nogen Molecularvægtsbestemmelse ved endnu lavere Temperatur, saa følger heraf, at der ikke existerer nogen Temperatur, ved hvilken Jernchlorid har Molecularformlen Fe_2Cl_6, og at dets Molecularvægt ved Begyndelsen af dets Omdannelse til Luftform er mindre og følgelig = $FeCl_3$.

Foruden dette indirecte Beviis lader der sig ikke aflede noget sikkert positivt Beviis af de Forsøg, Forff. have udført, da Saltet allerede ved 518° begynder at gaae over til Jernforchlor, og denne Sønderdeling tiltager med stigende Temperatur.

At Forff. ved 750° og 1077° fandt Værdier, der svarede til Formlen $FeCl_3$—5,4 og 5,3 istedetfor 5,6 —, kan paa Grund af den betydelige Dannelse af Jernforchlor ikke ansees for noget Beviis.

Som bekjendt lykkedes det i sin Tid Würtz at bringe Phosphorpentachlorid til at fordampe uforandret i en Chloratmosphære. Forff. forsøgte at anvende dette Kunstgreb for Jernchloridets Vedkommende og udførte Damptæthedsbestemmelser paa denne Maade ved 448° og 518°.

Det ved 448° fundne Resultat var i 2 Forsøg 10,6 og

10,7; ved 518° fandtes Tallene 8,979 og 9,484. Trods Chloratmosphæren var dette næsten de samme Resultater, som tidligere vare fundne uden Anvendelse af denne. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, Bd. 21, S. 687—699, 1888.) O. T. C.

Om Nærværelsen af visse Grundstoffer og om Opdagelsen af Platin i Solen. *C. C. Hutchins* og *E. L. Holden* benytte til Bestemmelse af visse Elementers Nærværelse i Solen den Methode, at de photographere den Deel af Solspectret, i hvilken de søgte Linier ligge, paa den øvre Halvdeel af en Plade; derpaa udelukkes Sollyset, hvorefter det søgte Grundstofs Spectrum photographeres paa Pladens nedre Halvdeel. To Linier af *Cadmiumspectret*, Bølgelængde 4677 og 4799, falde fuldstændigt sammen med Sollinierne; for *Blyspectrets* Vedkommende lod den af Lockyer fundne Coincidens af 3 Linier sig ikke paavise; for 2 Liniers Vedkommende kunde Lockyers Paastand gjendrives. Paa lignende Maade forholdt det sig med Cer, Molybdæn, Uran og Vanadin; heller ikke for *Tinnets* Vedkommende findes der nogen Coincidens som af Lockyer paastaaet; derimod falder *Vismuths* Linier, B-L. 4525, sammen med en Sollinie. Tre Linier af *Sølvspectret* 4476,2, 4668,8 og 4874,3 findes ogsaa i Solspectret; *Kaliumlinien* 4048,35 synes at falde sammen med en Sollinie, og lignende Coincidens synes at finde Sted for Lithiums Vedkommende. Blandt *Platinets* 64 Linier, der ligge mellem B-L. 4250 og 4950, falde 16 sammen med Sollinier. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, Ref., S. 79, 1888 efter *Amer. Journ. of science* [3], Bd. 34, S. 451.) O. T. C.

Om Salpetersyrlinganhydrid, Salpeterundersyre og Nitrosylchlorid. *A. Geuther* meddeler følgende Iagttagelser med Hensyn til disse Stoffer; Ved Indvirkning af concentreret Salpetersyre paa Arsensyrling opstaaer, saaledes som *Nylander* og *Hasenbach* allerede fandt, en Blanding af Salpetersyrling og Salpeterundersyre. Mængden af sidstnævnte Product beløber sig ved Anvendelse af en Salpetersyre af Vgf. 1,4 til c. $^2/_3$ af det hele Condensationsproduct. 200 Gram Arsensyrling, behandlet med 200 Ccm. Salpetersyre af Vf. 1,4, gav en Luftart, der saagodtsom fuldstændigt fortættedes i en til 0° afkjølet Cylinder, thi i en dermed forbundet Cylinder, der var afkjølet til ÷ 20°, havde der kun fortættet sig nogle

Draaber af en blaa Vædske. Ved Destillation af det blaagrønne Hovedproduct ved Hjælp af Vand af 30° fortættedes i en i Vand ved 15° staaende Cylinder en grønlig Vædske, medens der i en dermed forbundet Cylinder, der blev afkjølet ved Iis og Kogsalt, fortættedes en blaa Vædske. Det grønlige Destillat bestod næsten af reen Salpeterundersyre, det blaae Destillat af næsten reen Salpetersyrlinganhydrid. Det sidstnævnte blev befriet for lidt Salpeterundersyre ved forsigtig Rectification; ved den første Rectification begyndte den blaa Vædske stødviis at koge, da det anvendte Vand viste + 12° og et Thermometer anbragt i Dampen viste + 7°; ved anden Rectification viste Thermometret i Dampen 4—8°, ved en Lufttemperatur paa 2°. Ved hver Destillation af den blaae Vædske optraadte Qvælstoftveilte og der blev Salpeterundersyre tilbage. Denne Sønderdeling af Salpetersyrlinganhydrid i Salpeterundersyre og Qvælstoftveilte ved Overgangen i Dampform har allerede *Luck* iagttaget, ligesom *Hasenbach* har paaviist den omvendte Proces: Dannelsen af Salpetersyrling af Qvælstoftveilte og Salpeterundersyre i Varmen. Salpetersyrlinganhydrid existerer altsaa kun som chemisk Forbindelse i flydende Tilstand; dens Damp bestaaer derimod af en Blanding af N_2O_4 og 2NO. Derfor er dens Damp meget blegere end Salpeterundersyrens og derfor viser Dampen af N_2O_3 samme Absorptionsstriber som N_2O_4.

Det flydende Salpetersyrlinganhydrid har Vægtfylden 1,449 ved 0° og begynder at koge ved 3,5°.

Den ved Ophedning af tørt Blynitrat fremstillede Salpeterundersyre har Kogepunctet 26° og Vægtfylden 1,4935 ved 0°.

Foruden Nitrosylchlorid NOCl har man ogsaa antaget Existensen af Nitrylchlorid NO_2Cl. Geuther har gjentagne Gange overbeviist sig om, at den sidstnævnte Forbindelse ikke, saaledes som det ofte angives, dannes ved Indvirkning af Phosphorpentachlorid paa Salpetersyre af Vf. 1,5 eller paa salpetersure Salte, men at der i dette Tilfælde dannes Nitrosylchlorid. Geuther antog da, at Nitrylchlorid, hvis det existerede, maatte kunne dannes samtidigt med Nitrosylchlorid ved Indvirkning af Phosphorpentachlorid paa Salpeterundersyre efter Ligningen:



$$\overset{V}{N}O_2.O.\overset{III}{N}O + PCl_5 = \overset{V}{N}O_2Cl + \overset{III}{N}OCl + POCl_3.$$

R. Müller har tidligere undersøgt denne Reaction, men han anvendte dampformig og ikke flydende Salpeterundersyre; de af ham vundne Producter vare Nitrosylchlorid, Phosphoroxychlorid og frit Chlor. Geuther har gjentaget Forsøget med Anvendelse af flydende Salpeterundersyre, der var afkjølet til ÷ 5°, og hvis Kogepunct var 26°. Han lod Salpeterundersyren dryppe langsomt til Phosphorpentachlorid, der var afkjølet til ÷ 18°; den udviklede rødgule Damp blev ledet ned i en til ÷ 20° afkjølet Cylinder, hvor den blev fortættet til en rød Vædske. Reactionen forløber meget heftigt. Det røde Product blev atter bragt sammen med Overskud af Phosphorpentachlorid og derpaa rectificeret; det meste destillerede ved + 2° og havde alle Nitrosylchloridets Egenskaber; af 125 Gr. N_2O_4 og 500 Gr. PCl_5 dannedes 136 Gr. NOCl; Vægtfylden af dette Nitrosylchlorid var ved ÷ 12° 1,4165.

Nitrylchlorid synes altsaa ikke at existere. (Liebigs Annalen, Bd. 245, S. 96.) O. T. C.

Ammoniaksaltenes Sønderdeling ved Bromvand. Den bekjendte Sønderdeling af Ammoniak ved frit Brom: 2NH + 3Br = N + 6HBr forløber med ganske forskjellig Hastighed, alt eftersom den udføres med Anvendelse af fri Ammoniak eller af Ammoniaksalte, idet den i sidste Tilfælde foregaaer betydeligt langsommere. Da det ikke var usandsynligt, at Hastigheden vilde være afhængig af de i Saltene bundne Syrers Affinitetscoefficienter, foretog *S. Raich* paa *W. Ostwald*'s Opfordring en Række nøiagtigere Maalinger af den nævnte Proces.

$^1/_{20}$ normale Opløsninger af Ammoniaksalte af Syrerne Chlorbrinte, Salpetersyre, Svovlsyre, Oxalsyre, Eddikesyre, Viinsyre, Monochloreddikesyre, Myresyre, Ravsyre og Malonsyre bleve anvendte saaledes, at 10 Ccm. af hver Opløsning ved 25° blev blandet med 25 Ccm. $^3/_{40}$ normal Bromvand (ɔ: $^1/_5$ mere end beregnet). Temperaturen blev holdt constant ved Hjælp af en Thermostat og fra Tid til anden blev Brommængden bestemt ved Hjælp af Jodkalium og $^1/_{100}$ normal svovlundersyrligt Natron. Dertil blev udtaget 1 Ccm. af Vædsken. Var Brommængden forblevet uforandret, skulde 1 Ccm. af Vædsken have brugt 5,357 Ccm. svovlundersyrligt Natron; i Virkeligheden bruges altsaa mindre og Differensen bliver Maalet for den forbrugte Mængde Brom.

Af den Række Forsøg, Forf. meddeler, fremgaaer det tydeligt, at Affinitetsconstanterne ere bestemmende for Processens Forløb: jo stærkere Syren er, jo fastere den er bundet til Ammoniak, desto langsommere sønderdeles Ammoniaksaltet af Brom; dog danner Oxalsyre, Myresyre, Ravsyre og Malonsyre her en Undtagelse; da der her indtræder sideordnede Reactioner ved Bromets Virkning paa Syrerne, idet det enten virker iltende eller substituerende.

Lader man disse fire Syrer ude af Betragtning, faaer man et relativt numerisk Udtryk for den Hindring, en Syre yder mod Sønderdeling af dens Ammoniaksalt, idet man søger de Tider, i hvilke Sønderdelingen har naaet et og samme Punct. Saaledes svarer Forbruget af 2,50 Brom til følgende Tider:

Saltsyre	162	Timer
Salpetersyre	148	—
Svovlsyre	118	—
Arsensyre	98	—
Monochloreddikesyre	29	—
Viinsyre	20	—
Eddikesyre	4	—

Gjennem denne Orden kjendes Affinitetscoefficientens omtrentlige Forhold og Rækkefølge tydeligt. Ammoniaksaltenes Sønderdeling ved Brom er altsaa ogsaa underordnet disse stadigt tilbagevendende dynamiske Coefficienter. (*Zeitschr. f. phys. Chemie*, Bd. 2, S. 124, 1888.) O. T. C.

Atropin og Hyoscyamin. I de Planter, der henhøre til Solaneernes Familie har man, siden Isoleringen af Atropinet, fundet en hel Række Stoffer, der have lignende physiologiske Virkninger som dette; disse Alkaloider betegnedes efter de Planter, hvori de fandtes, med Navnene Hyoscyamin, Belladonnin, Daturin, Duboisin, Hyoscin etc. Paa Grund af deres Betydning for Lægevidenskaben blev deres chemiske Natur efterhaanden nøiere undersøgt. Navnligt fremgaaer det af *Ladenburgs* og *Schmidt*'s Arbeider, at de af Belladonna og Datura isolerede Baser ikke er andet end Blandinger af Atropin og Hyoscyamin i vexlende Forhold, at Duboisin ikke er andet end Hyoscyamin eller Hyoscin, og at Antallet af de i Solaneerne forekommende mydriatisk virkende Baser indskrænker sig til tre, der ere indbyrdes isomere og have Sammensætningen $C_{17}H_{23}NO_3$. Ogsaa med Hensyn til Kundskaben om

disse Stoffers Constitution er man naaet temmelig vidt. *Pfeiffer* viste, at Benzoesyre optræder som Spaltningsproduct af Atropin, ***Kraut***, at Atropin ved Indvirkning af kogende Barytvand spaltes i Tropin og Atropasyre $CH_2:C(C_6H_5).COOH$ og ***Lossen***, at Atropasyre først dannes ved Indvirkning af Barytvandet paa Tropasyre, $C_6H_5.CH.(CH_2OH).COOH$; sidstnævnte Syre faaes samtidigt med Tropin ved Ophedning af Atropin med Saltsyre:



$$C_{17}H_{23}NO_3 + H_2O = \underset{\text{Tropasyre}}{C_9H_{10}O_3} + \underset{\text{Tropin}}{C_8H_{15}NO}.$$

Ladenburg viste derpaa, at Hyoscyamin ved Sønderdeling med Barythydrat ved jevn Varme gav samme Spaltningsproducter, og det lykkedes ham at danne Atropin af den Tropasyre og Tropin, han havde vundet ved Spaltning af Hyoscyamin. Tropinets Constitution er næsten opklaret ved en Række Undersøgelser af Ladenburg, men om den Fraspaltning af Vand, under hvilken Atropin dannes af tropasuurt Tropin, veed man endnu intet, ligesaalidt som man veed noget om Aarsagen til Forskjelligheden mellem de tre Isomere Atropin, Hyoscyamin og Hyoscin.

De i det følgende omtalte Forsøg af *W. Will* skulle nu vise, at Hyoscyamin paa en meget simpel Maade lader sig omdanne til Atropin. Will's Undersøgelse er foretaget paa Opfordring af Directionen for den chemiske Fabrik, forhen E. Schering, i Berlin.

Denne Fabrik har i den senere Tid oparbeidet store Mængder Belladonnarod, og det har derved viist sig, at Forholdet mellem de indvundne Mængder Hyoscyamin og Atropin vexlede meget med Arbeidsmethoden, en Erfaring, man ogsaa tidligere har gjort. Medens man tidligere troede, at dette vexlende Forhold virkeligt havde sin Grund i et forskjelligt Indhold af disse Alkaloider i Rødderne eller i den Omstændighed, at alt efter Arbeidsmethoden den ene eller den anden af Baserne blev indvundet fuldstændigst, blev det i nævnte Fabrik constateret, *at man faaer desto mere Hyoscyamin og desto mindre Atropin, jo omhyggeligere man arbeider.* Fabrikkens Direction meddeler Forf., *at man af en rigtig behandlet og godt conserveret Belladonnarod ved hensigtsmæssig Extraction overhovedet aldeles ikke faaer Atropin, men kun Hyoscyamin*, medens den samme Rod ved mindre

forsigtig Behandling giver et atropinrigt Product. En saadan Erfaring maatte føre til den Antagelse, at Hyoscyaminet under Oparbeidningen kunde omdannes til Atropin, hvilket ogsaa bevises ved nedenstaaende Forsøg.

Det til Forsøgene af den nævnte Fabrik fremstillede *Hyoscyamin* danner en farveløs, af fine glindsende Naale bestaaende Krystalmasse; Smp. 108—109°; Analysen gav det til Formlen $C_{17}H_{23}NO_3$ svarende Resultat. Stoffet er yderst letopløseligt i Alkohol, noget mindre letopløseligt i Æther. Ved Fordampning af den viinaandige Opløsning udskilles en Deel af Basen ofte paa Overfladen som en geleeagtig Masse; under dette Dække dannes ved rolig Henstand smukke, glasglindsende, flere Millimetre tykke Krystaller, der efter deres physiske og chemiske Forhold at dømme maae betragtes som ganske reent Hyoscyamin. Krystallerne ere tetragonale. Basen opløses hurtigt i fortyndet Saltsyre; Opløsningen giver strax med Guldchlorid Bundfald af glindsende gule Blade, medens Platinchlorid ikke giver noget Bundfald i en ikke altfor stærkt fortyndet Opløsning; ved Afdampning af de blandede Opløsninger faaes Platindobbeltsaltet. Forsaavidt stemme Forholdene med tidligere bekjendte Reactioner paa Hyoscyamin; i andre Retninger er der derimod Mangel paa Overeensstemmelse. Ladenburg meddeler, at det ikke er lykkedes ham at fremstille krystalliserede Salte af reent Hyoscyamin. Det ovenomtalte Hyoscyamin giver dog en hel Række krystalliserede Salte, der utvivlsomt indeholde Hyoscyamin og som ikke ere Hyoscinsalte. Sulphatet krystalliserer af viinaandig Opløsning i fine, farveløse Naale, der ligne Atropinsulphat; ved 100° svarer Sammensætningen til $(C_{17}H_{23}NO_3)_2.H_2SO_4$.

1) *Omdannelse af Hyoscyamin til Atropin ved Smeltning.* 5 Gram af det omtalte rene Hyoscyamin blev ophedet i en stærk Glaskolbe, der var udpompet med Vandluftpompen, i et Kogsaltbad i 5 Timer til 109—110°. Basen smeltede til en klar Sirop, der efter Forsøgets Slutning meget langsomt stivnede til en krystalliseret Masse. Krystallerne bleve opløste i saa lidt Alkohol som muligt, hvorefter Alkoholen blev afdampet ved almindelig Temperatur; Resten blev udrørt med Æther, hvorefter filtreredes. Et endnu ikke nærmere undersøgt Stof gaaer herved i ætherisk Opløsning, medens *de paa Filtret tilbageblivende Krystaller bestaae af næsten*

reent Atropin, der efter gjentagen Omkrystallisation af Alkohol faaes i farveløse, glindsende Naale, som efter Tørring i Vandbad smelte ved 115—116°.

Det rene Atropin viser i viinaandig Opløsning ingen optisk Dreiningsevne, medens Hyoscyamin dreier Polarisationsplanet tilvenstre. I Virkeligheden mister ogsaa Hyoscyaminet sin optiske Activitet ved nogen Tids Ophedning til Smeltepunctet.

Det Sulphat, der blev fremstillet af det paa ovennævnte Maade dannede Atropin, viste sig i sine Virkninger paa Pupillen identisk med Atropinsulphat.

Men ogsaa paa andre Maader lader Hyoscyamin sig overføre til Atropin.

2) *Omdannelse af Hyoscyamin til Atropin ved sædvanlig Temperatur ved Behandling med fortyndet Natronlud.* En Opløsning af Hyoscyamin i Alkohol lader sig opbevare i lang Tid i uforandret Tilstand; afdampes Alkoholen ved almindelig Temperatur, efterlades atter det rene Alkaloid; heller ikke ændrer en saadan Opløsning sin Dreiningsevne ved Henstand i flere Dage. Sætter man derimod til den viinaandige Opløsning en Draabe af en viinaandig Natronopløsning og prøver man derefter Dreiningsevnen, viser det sig, at denne efterhaanden aftager og tilsidst bliver = 0. Eet Gram i 10 Proc.'s Opløsning omdannes paa denne Maade fuldstændigt i Løbet af 2 Timer. Ved derpaa følgende Afdampning ved almindelig Temperatur og Udvaskning af Resten med noget Vand faaes ganske reent Atropin.

Hyoscyaminet forvandles altsaa ved Indvirkning af Spor af Alkali ved sædvanlig Temperatur qvantitativt til Atropin. Ammoniak bevirker samme Forvandling, men meget langsomt. Paa Grundlag af de fornævnte Iagttagelser forklares nu meget let de forskjellige Angivelser om Udbyttet af begge Alkaloider ved disses Fremstilling. Ved denne frigjøres Alkaloidet altid ved et Alkali, og dettes Concentration saavelsom Varigheden af dets Indvirkning maa modificere det Forhold, hvori Atropin- og Hyoscyaminmængderne i det vundne Udbytte staae til hinanden.

Muligviis ville lignende Forhold findes ved Udvindingen af andre Alkaloider af de Plantedele, hvori de findes. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, Bd. 21, S. 1717, 1888). O. T. C.

Galaktosens Gjæring. Om faa Spørgsmaal er Meningerne saa delte og de ved Forsøg vundne Resultater saa afvigende, som med Hensyn til Spørgsmaalet om, hvorvidt Galaktose er istand til at gaae i Gjæring med Gjær. Efter *Pasteur*, *Fudakowski*, *v. Lippmann*, *Stone* og *Tollens* gjærer Galaktose let og fuldstændigt med Ølgjær, medens *Kiliani*, *Koch*, *Herzfeld*, *Hayduck* og *Bourquelot* ere komne til det modsatte Resultat.

Bourquelot har søgt at hæve denne Modsigelse, idet han af sine Forsøg slutter, at den *rene* Galaktose ikke gjærer, medens derimod mindre reen Galaktose, der indeholder smaa Mængder af andre Kulhydrater, særligt af *Dextrose* og *Lævulose*, gaaer i Gjæring, hvoraf man altsaa maatte slutte, at alle de førstnævnte Chemikere havde arbeidet med ureen, Dextrose holdende Gjær. Da den sidstnævnte Slutning ikke syntes berettiget, har *Tollens* anstillet nye Forsøg med særligt reen Galaktose. 50 Gram meget reen Galaktose, der var fremstillet af Mælkesukker, blev omkrystalliseret yderligere 4 Gange, idet Galaktosen stedse blev opløst i $^4/_5$ af sin Vægt Vand under svag Opvarmning og derpaa blandet med 93 Proc.-holdig Alkohol (dobbelt saameget som Vand). Efter 1—2 Dages Forløb var Galaktosen udskilt af den i Begyndelsen klare Blanding, der af og til var bleven omrørt, hvorefter Krystallerne befriedes for Moderlud ved Sugning, og derpaa bleve udvaskede med Alkohol og paany opløste i lidt ringere Mængde Vand; Opløsningen behandledes endnu engang med rene Benkul. Tilsidst blev indvundet 21 Gram af den reneste Galaktose. Med dette Product anstillede Forf. Gjæringsforsøg, ved hvilke den dannede Alkohol blev qvantitativt bestemt. Gjæringen blev een Gang sammenlignet med Gjæring af Druesukker, en anden Gang med Gjæring af Rørsukker.

En Portion af Sukkerarterne blev henstillet med *Gjær alene*, en anden med *Gjær og Gjærnæringsvædske*.

Det viste sig, at *Galaktose* med Næringsvædske gjærer langsommere end Druesukker, men tilnærmelsesviis ligesaa fuldstændigt som dette, medens baade Galaktose og Dextrose uden Næringsvædske kun gjærer meget ufuldstændigt, idet Galaktosen under disse Omstændigheder gav mindre end $^1/_4$, Dextrosen noget mere end $^1/_3$ af den Mængde Alkohol, der

dannes, naar Næringsvædske er nærværende. Forsøgene med Rørsukker og Galaktose forløb paa lignende Maade.

De tidligere Resultaters Mangel paa Overeensstemmelse synes saaledes at ligge i, at man i nogle Tilfælde har anvendt Næringsvædske ved Gjæringen, i andre derimod ikke. At Næringsvædske maa tilsættes, er iøvrigt en Selvfølge efter alle tidligere Undersøgelser over Gjæringsphænomenerne, og som saadan egner sig særligt det af Pasteur anvendte Gjærvand eller det af Tollens anvendte Gjærdecoct. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1888, S. 1572). O. T. C.

Om Sukkerets Krystallisation. *L. Wulff* mener, at Rørsukkeret i Opløsninger kun existerer som amorpht Sukker. Herved forklares flere Omstændigheder i Sukkerets Forhold, hvorved dettes Krystallisation adskiller sig fra andre Saltes. Naar man ved Opløsning og Krystallisation af Sukker havde de samme simple Processer som ved Opløsning af et Salt af lignende Opløselighed, vilde man ikke kunne forstaae de Forsinkelser, som indtræde ved Opløsning og Udkrystallisation, naar Concentrationen nærmer sig Mætning. Wulff mener, at det krystalliserede Sukker ved Opløsning forandrer sig til amorpht, inden det gaaer over i Opløsning, og at ved Udkrystallisation det opløste Sukker maa gaae over i den krystalliserede Modification, inden det bliver fast. Der finder saaledes ikke alene en Overgang Sted fra den flydende til den faste Aggregattilstand, eller omvendt, men ogsaa en Overgang af Sukkeret fra den ene Modification til den anden. Amorphe Legemers Overgang til den krystalliserede Form afhænger særligt af Temperaturen. Det amorphe Legeme er ved lave Temperaturer desto bestandigere, jo lavere Temperaturen er; opvarmer man det, gaaer det hurtigt over i den krystalliserede Modification, og ganske saaledes forholde sig de kolde overconcentrerede Sukkersafter, idet selv den meest concentrerede Sukkersaft let lader sig afkjøle til en vilkaarlig Temperatur, uden at krystallisere. Jo stærkere Massen er afkjølet, desto længere varer det, inden Krystallisationen begynder, og jo koldere man holder Opløsningen under Krystallisationen, desto langsommere forløber denne.

Paa denne Maade forklares det, at man i Sukkerfabrikkerne ved at opvarme Krystallisationsbeholderne for Efterproducterne kan befordre disses Krystallisation. Ved en simpel Krystalli-

sationsproces vilde en saadan gunstig Indvirkning være uforstaaelig. Man kunde forklare Phænomenet paa den Maade, at Massen bliver mere tyndtflydende ved Opvarmning; men selv naar man har Sukkeropløsninger, som ikke blive faste under Afkjøling som Følge af Stivning af tilstedeværende slimede Stoffer, indtræder den gunstige Indvirkning af Opvarmningen, hvilket Wulff hyppigt har havt Leilighed til at iagttage ved Sukkeropløsning, som indeholdt meget Raffinose eller Invertsukker.

For Saltenes Vedkommende kjender man ogsaa overconcentrerede Opløsninger; men Forholdet er her et andet end ved Sukkersaft. Der gives Salte, ved hvilke man kan opnaae en temmelig stærk Overconcentration ved hurtig Afkjøling, men jo høiere denne Overconcentration er, desto lettere dannes nye Krystaller, og desto intensivere indtræder Omsætningen. Ved stærkt afkjølede Sukkersafter indtræder det omvendte Forhold. Jo stærkere der er afkjølet, og jo stærkere altsaa Omsætningstendensen skulde være, naar man havde med simple overmættede Opløsninger at gjøre, desto langsommere gaaer Krystallisationen for sig. Ved Forfatterens Antagelse forklares med Nødvendighed de stærkt afkjølede Safters Constans, ogsaa, naar Saften ikke indeholder seige Indblandinger, som kunde forhindre Krystallisationen.

Forfatteren indlader sig endvidere paa en nøiere krystallographisk Undersøgelse af Rørsukkeret og sammenstiller i Slutningen af Afhandlingen de af ham iagttagne Former. *(Chem. Centralblatt*, 1887, Nr. 56, efter *Zeitschr. f. Rübenzuckerindustri.)* A. T.

Qvantitativ Bestemmelse af Borsyre. De hidtil bekjendte Methoder til Bestemmelse af Borsyre strække ikke til, naar Analysen er mere compliceret, f. Ex. i Silicater, som Turmalin o. l.

Den bekjendte grønne Farve, som Borsyren formaaer at meddele Viinaandsflammen og som har været kjendt af Claude Geoffroy 1732, beroer paa Dissociationen af borsuurt Æthyl, der koger ved 120° C.

Rosenbladt viser nu, at denne Reaction særligt let lader sig udføre ved Anvendelse af Methylalkohol, idet det borsure Methyl koger ved 65° og er overordenligt flygtigt. Han ændrede Forsøget saaledes, at han bragte Substansen i et kort

og vidt Reagensglas, og derpaa tilsatte noget concentreret Svovlsyre og efter Afkjøling efterhaanden Methylalkohol. Glasset blev lukket med en dobbelt gjennemboret Kautschukprop, i hvilken var anbragt et Tilledningsrør og et Afledningsrør, hvis Munding var udtrukket til en Spids. Der blev nu ledet Brint eller Gas gjennem Apparatet og denne blev derpaa antændt. Der viste sig strax en smuk, grøn Farvning af Flammen, der seet gjennem Spectroskopet fremkaldte det charakteristiske Borsyrespectrum. Paa denne Maade kan Borsyre paavises, selv naar der er andre Stoffer tilstede, der ogsaa meddele Flammen en grøn Farve, f. Ex. Kobberchlorid, da disse Stoffer ikke komme i Berøring med Flammen, naar man arbeider paa den anførte Maade.

Paa Grund af Borsyreætherens Flygtighed foretog Rosenbladt en Række Forsøg for at undersøge den anførte Processes Anvendelighed til qvantitativ Bestemmelse af Borsyre.

I en fuldkomment tør *Erlenmeyer*'s Kolbe med vid Munding og forsynet med dobbelt gjennemboret Prop, blev anbragt en Kugletragt med Hane, hvis Afløbsrør naaede næsten til Kolbens Bund og et med Svalerør forsynet Afledningsrør, hvis anden Ende udmundede i en anden tør Erlenmeyers Kolbe, der ligeledes var lukket med en dobbelt gjennemboret Prop; gjennem dennes anden Gjennemboring gik den ene Gren af et galgeformigt Rør, hvis anden Gren foroven var kugleformigt udvidet og som udmundede i en lille Glaskolbe, der indeholdt noget Vand og kulsuur Ammoniak. Hele Apparatet var lufttæt.

Substansen blev i fiindeelt Tilstand bragt i den første Kolbe og befugtet med Methylalkohol, hvorefter Proppen blev sat i; derpaa tilsattes draabeviis gjennem Kugletragten dobbelt saameget Svovlsyre, som der var Substans i Kolben, og tilsidst lidt efter lidt 10 Ccm. Methylalkohol. Derpaa stilledes Kolben i varmt Vand, indtil Methylalkoholen var afdestilleret, hvorefter atter blev tilsat 5 Ccm. Methylalkohol og atter destilleret. Denne Manipulation gjentoges flere Gange — sædvanligt er 40—50 Ccm. Alkohol tilstrækkeligt til at forflygtige 0,3 Gram Borsyre. Efterat Destillationen var tilende, blev alt det overdestillerede samlet og der blev tilsat 10 Ccm. af en Opløsning af kulsuur Ammoniak (1:10). Samtidigt med Destillationen blev i en Platinskaal paa 40—60 Ccm. glødet c.

3 Gange saameget Magnesia som den formeentligt i Substansen nærværende Mængde Borsyre. Efter Afkjøling blev Skaalen + Magnesia veiet og atter glødet til constant Vægt, hvilket kræver hurtig Veining, da Magnesia er hygroskopisk.

Derpaa befugtedes Magnesiaen med kulsuur Ammoniak; Destillatet blev bragt sammen dermed og det hele inddampet med overordenlig Forsigtighed; tilsidst blev Resten glødet. Vægtforøgelsen repræsenterede den i Substansen nærværende Mængde Borsyre.

Silicater maae, førend de underkastes Analyse, smeltes med kulsuurt Kali-Natron. Fluorholdige Stoffer (Turmaliner) glødes før Smeltningen og Glødningstabet bestemmes og bringes i Regning ved Analysen.

Ved Undersøgelsen af chlorholdige Stoffer maa der bringes svovlsuurt Sølvilte i Destillationskolben, for at forebygge Udvikling af Chlorbrinte. Den til disse Undersøgelser anvendte Methylalkohol maa være reen (Kahlbaum's aldehydfrie Methylalkohol). (*Zeitschr. f. anal. Chemie*, 1887, S. 18—23).

O. T. C.

Fedtbestemmelse i Mælk. *Bruno Röse* giver i Zeitschrift für angewandte Chemi 1888, H. 4 et kritisk Overblik over de hidtil anvendte Methoder til Fedtbestemmelse i Mælk og føier dertil en ny, af ham angivet og prøvet Methode, der efter de foreliggende Resultater synes nøiagtig og nem at udføre.

Foruden den vægtanalytiske Methode kommer særligt *Soxhlet's aræometriske Methode*, *Lactobutyrometret*, *Lactokrit* og maaskee den af *Adams* angivne Methode i Betragtning. *Den vægtanalytiske Methode* lader intet tilbage i Retning af Nøiagtighed; kun i Retning af Simpelhed og Hurtighed staaer den tilbage for de andre; den fordrer 4—5 Timer til sin Udførelse.

Soxhlets aræometriske Methode giver Resultater, der stemme paa tilfredsstillende Maade med de ad vægtanalytisk Vei fundne; dog er Analysens heldige Udfald her afhængigt af Mælkens Fedtindhold og af Maaden, hvorpaa der arbeides. For at Ætherlaget skal kunne optage den hele nærværende Fedtmængde, maa Rystningen med Æther foretages paa ganske særlig Maade og fortsættes i lang Tid; en tilstrækkelig Adskillelse af Æther-Fedtopløsningen fra den øvrige Vædske ind-

træder kun, naar Rystningens Intensitet holdes indenfor visse Grændser; Udskillelsen af Fedtopløsningen foregaaer særligt langsomt ved høit Fedtindhold (Soxhlet's Tabeller gaae kun til 5,12 Proc. Fedt) og indtræder slet ikke ved ringe Fedtindhold, naar der ikke tilsættes Sæbeopløsning.

Lactobutyrometret i den af *Tollens* og *Schmidt* forbedrede Form anvendes endnu i flere Laboratorier (Z. f. anal. Chem., 1880); det giver tilstrækkeligt gode Resultater, naar der er Tale om Salgscontrol, men er ubrugeligt til nøiagtige Fedtbestemmelser. Er Fedtindholdet i Mælken mindre end 2,9 Proc. eller høiere end 3,5 Proc., kunne de med Lactobutyrometret fundne Tal afvige indtil 1 Proc. fra den sande Værdi.

Lactokrit'en har ved Sammenligning med Soxhlet's aræometriske Methode givet meget tilfredsstillende Resultater, idetmindste for Sødmælks Vedkommende. Ved Mælk med ringe Fedtholdighed skal der kunne finde Afvigelse Sted, saaledes at der kan indtræde Feil paa indtil 0,3 Proc. Anvendelsen af Lactokrit'en kræver temmelig megen Øvelse og nødvendiggjør tillige Anskaffelsen af Laval's Separator; da Apparatets Priis er meget høi, egner det sig mindre til Brug i Laboratorierne end til Anvendelse i Mælkeridriften.

Adam's Methode (Repertorium f. anal. Ch., 1885, S. 131) anbefales særligt af *Skalweit* paa Grund af de høie Resultater, den giver, i Sammenligning med Soxhlet's aræometriske Methode, idet Skalweit ansaa de høieste Resultater for rigtigst og mente, at Soxhlet's Tabeller trængte til Revision; dog er dette ikke Tilfældet, idet det høie Resultat hidrører fra en Unøiagtighed ved Adam's Methode, medens Soxhlet's Methode, som det fremgaaer af Röses Undersøgelser, giver særdeles gode Resultater.

Röse har nu udarbeidet en Methode til Bestemmelse af Fedtmængden i Mælk, der allerede har været benyttet 1½ Aar i Schmitts Laboratorium i Wiesbaden, og som paa een Gang er hurtig at udføre, simpel og nøiagtig.

Fedtet findes som bekjendt i Mælken i Form af overordenligt fiint fordeelte mikroskopiske Draaber og kan ikke udrystes ved Hjælp af Æther eller Petroleumsæther alene; disse Opløsningsmidler virke først, naar der tilveiebringes en inderligere Berøring mellem dem og Fedtstoffet; blandt de

Midler man har til at ophæve Ligevægtstilstanden hos den i Mælken bestaaende Emulsion, kan nævnes Alkohol, Kalilud eller Eddikesyre, der alle have fundet Anvendelse ved den qvantitative Bestemmelse af Mælkefedt.

Ifølge Soxhlet virker Alkohol i Nærværelse af stort Overskud af Æther saaledes paa de i Mælken halvt opløste Æggehvidestoffer, at den bringer dem til at løbe sammen, hvorved Fedtet kan udtrækkes ved Ætherens Hjælp.

Kaliludens Virkning paa Mælk i Nærværelse af Æther maa hovedsagelig opfattes som æggehvideopløsende; skjøndt der kun kan være Tale om en ufuldstændig Opløsning, er den dog tilstrækkelig til at bevirke, at alt Fedt optages af Ætheren. Fuldstændig Opløsning af Fedtstoffet indtræder, naar der foruden Kalilud samtidigt er Alkohol og Æther tilstede i tilstrækkelig Mængde, og disse komme i inderlig Berøring med Mælken ved heftig Rystning.

Ætherlaget indeholder foruden Fedt tillige lidt Mælkesukker og Æggehvidestoffer og skiller sig let fra den øvrige Opløsning.

Anvender man nu istedetfor Æther en Blanding af lige Dele Æther og Petroleumæther, opløses alt Fedtstof, medens man undgaaer ethvert Spor af Mælkesukker og Æggehvidestoffer. Adskillelsen af begge Lagene indtræder næsten øieblikkeligt efter Rystningen. Da man paa denne Maade er istand til ved samtidig Indvirkning af Alkali, Alkohol, Æther og Petroleumsæther at skille en bekjendt Mængde Mælk i 2 skarpt adskilte Lag, af hvilke det nederste indeholder den samlede Mængde Æggehvidestoffer, Mælkesukker og Salte, medens det øverste foruden Fedt kun indeholder let flygtige Stoffer, saa kan man ved Bestemmelse af den ikke flygtige Rest i en afmaalt Deel af det bekjendte Rumfang Fedtopløsning nøiagtigt slutte sig til den samlede Mængde Fedtstof i Prøven.

Röses paa dette Grundlag udarbeidede Methode udføres da paa følgende Maade: Omtrent 20 Gram Mælk afveies i en lille 50 Ccm.-Kolbe, hvorefter tilsættes 2 Ccm. Ammoniakvand (istedetfor Kalilud). Der indtræder da deelviis Opløsning af Æggehvidestofferne, og Vædsken bliver derved transparent. Den ammoniakalske Vædske bringes nu over i et Apparat, hvori Rumfanget af de senere dannede Vædskelag maales. Til dette Øiemed benyttes en i halve Cubikcentimetre inddeelt

Skilleburette paa c. 230 Ccm. Indhold, der foroven lukkes med en indslebet Prop, medens den forneden lukkes ved en gjennemboret Glashane. Rørets Længde er c. 60 Cm. og dets Vidde 2,5 Cm.; Inddelingen begynder ved den gjennemborede Hane og ender i passende Afstand fra den indslebne Glasprop, saaledes at der er tilstrækkelig Plads til at gjennemryste Vædsken godt. Man kan skjønne 0,1—0,2 Ccm. temmelig nøiagtigt, selv om Inddelingen er skeet i halve Ccm. For at bringe den ammoniakalske Vædske fuldstændigt over i Apparatet, skyller man Kolben efter med Vand og Alkohol; før Omfyldningen bestryges Kolbens Rand med et ubetydeligt Lag Vaselin, hvilket ikke generer den senere Bestemmelse af Fedtmængden; til Skylningen bruges først 2 Gange 5 Ccm. Vand og derpaa 3 Gange 15 Ccm. Alkohol; dog behøve disse Vædskemængder ikke at afmaales fuldstændigt nøiagtigt. Man tilsætter derpaa saa meget af en Blanding af lige Dele Æther og Petroleumæther, at Vædskens øverste Flade staaer mellem 190 og 200 Ccm., hvorefter den med Vand befugtede indslebne Prop bringes paa sin Plads og bindes fast til Halsen, for at den ikke skal slynges ud ved Rystningen; denne behøver ikke at være særlig kraftig og varer kun et Par Minutter, hvorefter Apparatet henstilles i Ro i $^1/_4$ Time. Man aflæser derpaa saavel den vandige Opløsnings Rumfang, der i Reglen udgjør 70—75 Ccm. og Fedtopløsningens Rumfang, der udgjør 120—125 Ccm. Ved Hjælp af en nøiagtig Pipette tager man derpaa 25 Ccm. af det øvre ætheriske Lag og bringer det i en lille tareret Kolbe; efterat Hovedmængden af Æther og Petroleumæther er forflygtiget paa Vandbad, hvilket i Reglen skeer i Løbet af 5 Minutter, bringer man Kolben i et til 85°—90° opvarmet Glycerinbad, idet man leder en ved conc. Svovlsyre tørret Luftstrøm igjennem den i 10 Minutter. Fedtmængden udgjør sjeldent mere end 0,2 Gram, hvorfor Indtørringen foregaaer hurtigt. Det fordeelagtige ved Anvendelsen af Glycerinbad istedetfor Vandbad bestaaer deri, at det bevarer sin Stand uforandret i lang Tid og at Glaskar ikke angribes saameget af Glycerin som ved længere Tids Indvirkning af varmt Vand. Tilsidst fjernes det ved Kolben hængende Glycerin med Vand og efter tilstrækkelig Afkjøling veies Kolben med dens Fedtindhold.

Den Række sammenlignende Undersøgelser, som Röse har

foretaget med denne Methode og Veiningsmethoden, vise udmærket Overeensstemmelse. (*Zeitschr. f. angewandte Chemie*, 1888, H. 4). O. T. C.

Agerjordens qvælstofholdige Bestanddele. *Berthelot* og *André* (Compt. rend., Bd. 103, S. 1101) have fundet, at Qvælstoffet, som er tilstede i Jorden i næsten ganske uopløselig Form, forekommer der i Forbindelser, som med Hensyn til chemisk Constitution ere Amider, forholde sig paa samme Maade som Æggehvidestofferne og under Indvirkning af Syrer og Alkalier, og selv af reent Vand, danne en vis Mængde Ammoniak og endnu mere af opløselige amidagtige Forbindelser.

Lufttør Gartnerjord fra Meudon blev behandlet med Vand og med fortyndet Saltsyre ved forskjellige Temperaturer og i ulige lang Tid. I den neutraliserede Opløsning blev det af Magnesia uddrevne Qvælstof bestemt som Ammoniakqvælstof og det øvrige som Amidqvælstof. Af Forsøgene kunde sluttes, at Jorden leverede desto mere Ammoniakqvælstof, jo længere og ved jo høiere Varmegrad den blev behandlet med svag Saltsyre. Dette er nemlig det samme Forhold, som kan iagttages ved Urinstof, Asparagin, Oxamid og overhovedet ved de egenlige Amider. I samme Forhold, som Ammoniak tiltog de i i Opløsning gaaende amidagtige Stoffer ved Jordens Behandling med Saltsyre. Jordens samlede Qvælstofmængde udgjorde almindeligt 1—2 Tusindedele, i gunstigste Tilfælde blev paa den beskrevne Maade udskilt 0,12 Tusindedele Ammoniakqvælstof og 0,43 Tusindedele Amidqvælstof.

Ogsaa *R. Warington* (Chem. news, Bd. 55, Nr. 1417, S. 27) undersøgte en Jord, for at finde Amider. Jorden var qvælstofrig, fordi den i 38 Aar havde faaet Staldgjødning, og ved Reactionen med bromundersyrligt Salt og Salpetersyrling kunde virkeligt vises, at der var en ringe Mængde opløseligt Amid i Jorden.

Fremdeles behandlede han almindelig Agerjord med fortyndet Saltsyre ved lavere Varmegrad og udtrak paa denne Maade af Jorden betydelige Mængder qvælstofholdig organisk Substans, som voxede med Behandlingens Varighed og Syrens Styrke.

Berthelot's og André's Anskuelse, at den qvælstofholdige Substans i Jorden væsenligt bestaaer af uopløselige Amider,

betragter Warington derfor som sandsynlig, men ikke som beviist. (*Biedermann's Centralblatt*, 1887, S. 364.) A. T.

Om Optræden af frit Qvælstof ved Forraadnelse og Nitrification. Ved en experimental Undersøgelse over dette Emne ere *O. Kellner* og *T. Yoshii* komne til følgende Resultater. I Overeensstemmelse med Ehrenberg (Physiolog. Zeitschr. 1887, S. 155) have de fundet, *at Bærerne af den ægte Forraadnelse ikke formaae at frigjøre elementart Qvælstof.* Man vilde imidlertid tage Feil, naar man paa Grundlag af disse Forsøg vilde forkaste alle de ældre Forsøg, som have givet et Deficit af Qvælstof, eller komme med den Indvending, at de have været udførte efter utilstrækkelige analytiske Methoder. *Ikke den ægte Forraadnelse, derimod Processer af secundær Natur, for hvilke Betingelserne ikke altid ere givne, maae i Henhold til de hidtil vundne Forskningsresultater opfattes som Aarsag til Udviklingen af frit Qvælstof.*

Fra dette Synspunct kan man benytte følgende Processer til Forklaring af iagttagne Qvælstoftab.

1, *Iltningen af Ammoniak ved Luftens Ilt*, som af *König**) blev fremdraget som Aarsag til de af ham fundne Qvælstoftab, men ogsaa tidligere (1873) ere tydede af Schloesing i samme Retning. Denne Iltning af Ammoniaken kan naturligviis kun indtræde, naar der ikke findes organiske Stoffer, der have større Affinitet til Ilt.

2, *Nitrification ved organiske Fermenter* kan maaskee, paa samme Maade som Iltningen af Ammoniak ved Luftens Ilt, directe være ledsaget af en Udvikling af frit Qvælstof. Det turde dog være vanskeligt at holde denne experimentalt ude fra den under 3 omtalte.

3, Indvirkning af fri Salpetersyrling paa qvælstofholdige organiske Forbindelser, hvilket *Dietzell* antager**). Efter hans Anskuelse skulle Nitriter decomponeres selv af Kulsyre under Dannelse af fri Salpetersyrling.

4, *Reduction af Nitrater og Nitriter* ved organiske Stoffer leverer efter *Schloesing* og ældre Forfattere, alt efter Mediets Natur, en Blanding af Qvælstof, Qvælstofforilte og

---

*) Biedermann's Centralblatt. 11. Aarg., S. 417.

**) J. König. Der Kreislauf des Stickstoffs, Münster 1878, S. 19.

Qvælstoftveilte. *Dehérain* og *Maquenne*[1]) fik ved Forsøg med Jord, under Udelukkelse af Luft, Qvælstof og Qvælstoffor-ilte, *Tacke*[2]) ved gjærende organiske Stoffer under Tilsætning af Salpeter, frit Qvælstof og Qvælstoftveilte; *Ehrenberg* iagttog, under Udelukkelse af Ilt og Tilsætning af Salpeter, hverken Udvikling af Qvælstof eller luftformige Qvælstofilter, men kunde kun paavise en Reduction af Nitraterne til Ammoniaksalte.

5, *En spontan Decomposition af Ammoniumnitrit i fortyndede Opløsninger*, i Lighed med den, som det faste Salt lider ved Opvarmning.

Da en Deel af disse Processer selv saavelsom deres Medvirken ved Fremkomsten af et Qvælstofdeficit ere af fuldstændigt hypothetisk Natur, inddrog Forfatterne en Deel af dem i deres Undersøgelser.

Om *Nitrificationsprocessen* som saadan er forbundet med et Tab af bundet Qvælstof, lader sig ikke slutte med Sikkerhed af Literaturen over denne Gjenstand, som opviser Arbeider af *Boussingault*[3]), *R. Warington*[4]) og *Alex. Müller*[5]). Af Forfatternes Forsøg, som blev foretaget med fortyndet filtreret frisk Menneskeurin under Tilsætning af lufttørret fiint sigtet Agerjord som nitrificerende Ferment, fremgik, at *Nitrificationsprocessen var ledsaget af et betydeligt Qvælstoftab.* Dette udgjorde efter et 6 Maaneders Forsøg *9,6* Proc., efter 8 Maaneder *10,1* Proc. (*Zeitschr. f. physiolog. Chemi*, Bd. 12, 1888, S. 95—112.) A. T.

Elektricitetens Stilling og Udsigter i dens Anvendelse paa Ingeniørvæsenet. Den 2. Febr. d. A. har *W. Geipel* fra Edinburgh i »Institution of mechanical engineers« i London holdt et meget grundigt Foredrag over Elektricitetens Stilling og Udsigter i dens Anvendelse paa Ingeniørvæsenet, af hvilket nedenstaaende Enkeltheder ere tagne, støttende sig til Foredragsholderens Inddeling i fire Afsnit.

---

[1]) Der Naturforscher, 1882, S. 473.
[2]) Tageblatt d. Naturf. Vers. zu Berlin, 1886, S. 290.
[3]) Compt. rend. 1876, S. 447 (d. T., 1877, S. 121).
[4]) Journ. chem. soc., 1884, Bd. 35, S. 667.
[5]) Landw. Vers.-Stat., Bd. 32, S. 285.

1. *Elektrisk Kraftoverdragning og Kraftfordeling*. I Amerika vil Elektricitetens Anvendelse til Kraftfordeling snart overgaae Anvendelsen til Belysning. I New-York bliver et stort Antal elektriske Motorer forsynede fra Lysledningerne, og i Gjennemsnit er mindre end 1/8 af dem samtidigt i Brug. Hvad der giver elektriske Motorer værdifulde Fortrin, er Unødvendigheden af Transmissionsaxer og deres Smøring, Pladsbesparelsen og Gevinst af Lys, derved at Remmene falde bort o. desl., Beqvemmelighed i den første Opstilling og Letheden ved senere at ændre Opstillingen, og endeligt Letheden hvormed Motoren sættes i Gang eller standses. At en almindelig Motor med »Nebenschluss«-Bewicklung« løber med næsten uforanderlig Hastighed og i det høieste viser en Variation af 5 Procent ved Overgang fra let Gang til fuld Kraft, har *Morley* allerede i 1886 godtgjort i »Philosophical Magazine«. Saadanne »Nebenschluss«-Motorer frembringe endvidere, naar de f. Ex. selv sættes i Bevægelse ved nedadgaaende Vægte, en elektrisk Strøm, og denne kan drive andre Motorer, paa hvilket Forhold *W. Siemens* allerede i 1880 har henledet Opmærksomheden i »Society of telegraph engineers«. En Motor af 1 Hkr. koster kun 400 Reichsmark, en Gasmaskine derimod 2000 Mark; Driften for den sidstnævnte koster 8,5 Pf. (à c. 0,9 Øre) for Gas alene, ved en med Damp drevet Dynamo c. 2 Pf., og naar Elektriciteten tages fra en Gadeledning, omtrent det samme som ved Gas.

I Boston i de Forenede Stater blive nogle Hundrede Motorer forsynede med Elektricitet fra Centralstationer; de have 0,5 til 15 Hkr. og drive Heiseværker, Trykkerier, smaa Maskinværksteder, Uhrmagerier, Skjærerier, Skotøisfabrikker o. desl. I Genf er i en Omkreds af 2 Km. ikke mindre end 175 Motorer af 0,5—70 Hkr. i Drift og faae Elektriciteten ved Dynamomaskiner og Turbiner. Fra Niagarafaldene leveres Elektriciteten til Nabostæderne, indbefattet det 32 Km. fjerne Buffalo. Den leverede Kraft udgjør 15000 Hkr., hvoraf 10000 Hkr. leveres til en Priis af 60 Mk. pr. Hestekraft til Kraft- og Lysudvikling i Buffalo. En 6 Hkr. Motor er nylig bleven leveret af »Brush Company« i Cleveland, Ohio til et Trykkeri, hvor den er forbundet med den sædvanlige Buelys-Ledning; den erstatter en 10 Hestes Dampmaskine, som undertiden paa Grund af Overbelastning gik istaa; den driver 21

til 24 M. Axer, 3 Cylinderpresser, 4 Digelpresser, en stor Papirskjæremaskine og en meget svær Elevator; ved Hjælp af en 0,1 M. bred Rem driver den endvidere 3 Etager høiere oppe 3 Glittemaskiner og 4 Papirskjæremaskiner. I Amerika har een Fabrik alene i 2 Aar leveret 5000 Motorer, og Brush Company opsætter ligesaa mange Motorer som Dynamomaskiner.

I Steenkulgruberne vil i en nær Fremtid Elektriciteten blive stærkt anvendt, til Transport under Jorden, til Pompning, Ventilation og Boring. I Trafalga-Grube i Forest of Dean har en Gramme-Maskine i 4 Aar leveret Strøm (100 Volt, 15 Ampère = 2 Hkr.) til en 730 M. fjern Pompe i Gruben; Pompen løfter i Minutet 35 Gallons (= 159 L.) 27 M. høit; hele Anlæget koster 5000 Mk., og det arbeider saa godt, at et nyt, væsenligt større Anlæg, construeret til omtrent den dobbelte Afstand, er bleven udført.

Med Hensyn til Kraftoverdragningen til store Afstande sammenstiller Foredragsholderen Anlægsomkostningerne og Bekostningen pr. 1 Hkr. for Afstandene 100, 1000, 10000 og 20000 M. for elektrisk, hydraulisk, pneumatisk og Toug-Transmission tabellarisk ved Siden af hinanden, for de to Tilfælde, at en Dampmaskine og et Vandfald leverer Kraften.

Tabel I. Anlægsomkostninger for Overflytning af 1 Hestekraft.

Antal Hestekræfter at overflytte.	Overflytningsmaaden.	Overflytnings-Længden i Metre			
		100	1006	10060	20120
		Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
5	Elektrisk	1530	1652	2897	4284
	Hydraulisk	836	1979	12444	26112
	Pneumatisk	1489	4284	22236	42024
	Tougdrift	133	1244	15504	24838
100	Elektrisk	653	714	1203	1775
	Hydraulisk	286	571	3346	6324
	Pneumatisk	530	694	2224	3917
	Tougdrift	22,4	171,4	1652	3304

Tabel II. Bekostning ved en overflyttet Hestekraft i Timen.

Antal Heste-kræfter at over-flytte.	Overflytnings-maaden.	Naar en Dampmaskine leverer Kraften. Overflytningslængden i Meter.				Ved Anvendelse af Vand-kraft. Overflytningslængden i Meter.			
		100	1006	10060	20120	100	1006	10060	20120
		Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
5	Elektrisk	17,63	18,88	25,77	40,74	2,74	2,90	4,07	6,58
	Hydraulisk	19,59	24,67	82,22	148,80	2,27	3,76	19,43	37,52
	Pneumatisk	21,15	25,85	74,65	130,87	3,13	4,54	18,80	34,85
	Tougdrift	8,85	14,72	81,46	177,85	0,86	2,35	19,59	38,07
100	Elektrisk	14,02	14,96	20,60	31,96	1,56	1,80	2,51	3,92
	Hydraulisk	12,69	13,94	32,51	53,57	1,25	1,49	5,64	8,93
	Pneumatisk	15,67	16,37	24,28	35,25	1,72	1,88	3,76	2,58
	Tougdrift	8,38	9.55	69,16	76,22	0,63	0,86	3,76	9,32

Derefter omtaler han Phoenix-Guldminerne i Ny Seeland, hvor 2 Brush-Maskiner Nr. 8, hver af 28 Hkr., drevne af 2 Pelton-Vandhjul med 54 M. Fald, levere Strøm til den c. 4,8 Km. fjerne Motor i en frem- og tilbageløbende Kobbertraad af 4,2 Mm. Tykkelse. I Hatfield, paa Marquisen af Salisburys Gods, leverer Floden Lea Elektricitet; en Turbine driver en 16 Hkr. Brush-Maskine til Buelys ved Dag og Nat til Bevægelse af Motorer i Huset og i Mælkeriet.

2, *Elcktrisk Lys.* Prisen for det elektriske Lys er i de sidste 4 Aar gaaet væsenligt ned, til omtrent det halve, især fordi Kulspidserne ere blevne billigere og næppe koste $^1/_3$ af Prisen for 4 Aar siden.

Under gunstige Omstændigheder kan Glødelyset optage Kampen med Gaslyset. I Sukkerraffinaderiet *C. Jager and Son* i Leith kostede fra Mai 1886 til 1887 Glødelyset (180 Brush-Victoria Lamper af 17 og 70 Lys, forsynede ved en selvregulerende Victoria-Dynamo, som blev drevet fra den samme Axe som Centrifugerne) 4080 Mark, medens Gassen tidligere havde kostet 6955 Mk. I Amerika er der næppe nogen By paa 20000 Indbyggere uden Centralstation for Bue- og Glødelys; mange Byer paa 3000—4000 Indbyggere have en saadan.

Westinghouse-Company forsyner allerede 100000 Lam-

per med Strøm, hvis Spænding bliver formindsket ved Inductorer (Transformatorer), uagtet det først for næppe 2 Aar siden har valgt denne Driftsmaade, som tilsteder en væsenlig Besparelse af Kobber i Ledningerne.

Det er ogsaa bleven forsøgt at lade Accumulatorbatterier i Rækkefølge ved en Strøm af høi Spænding og derefter indskyde dem parallelt ved Udladningen.

3, *Elektrisk Trækkekraft.* Tilledning af Elektriciteten gjennem Skinnerne, medens Vognaxerne ere isolerede, synes ufordeelagtig, da der er stort Strømtab paa Grund af Skinnernes ufuldstændige Isolering. At tilføre Strømmen ved en Luftledning paa Søiler eller ved en isoleret tredie Skinne er billigere, men kun anvendeligt for Jernbaner; derimod kan Tilledningen af Strømmen gjennem en isoleret underjordisk Ledning og Benyttelse af Accumulatorbatterier ogsaa benyttes i almindelige Gader.

Overførslen af Bevægelsen fra Motoren til Hjulaxerne fordrer paa Grund af den forlangte store Kjørehastighed og det indskrænkede Rum, som staaer til Raadighed, moden Overveielse. Efter *Hoylroyd Smith*'s Erfaringer ved Blackpool synes Snækkeoverdragningen at være den bedste, idetmindste ved hensigtsmæssig Udførelse og god Smøring. *Reckensaun* anseer en Forbindelse af Tandhjul og Frictionshjul for hensigtsmæssig, de sidste til Formindskelse af Hastigheden ved Overførelsen fra Motoren til Drivaxen, medens Tandhjulene overføre Bevægelsen fra denne Axe til Løbehjulene. Desuden benyttes Kjæde-, Læderremme- og Tougoverdragning.

Som yderligere Exempler paa Strømtilledning gjennem Luftledningen omtales en under Bygning værende Bane i Richmond i Virginia af 18 Km.s Længde og med 40 Vogne samt Banen i Scranton i Pennsylvanien. Den sidste har været i god Drift i et Aar; den er 7 Km. lang; der løber paa den 5 Vogne med Motorer fra 15—20 Hkr., og der bliver bygget 4 Vogne med Motorer af 25 Hkr.; hver Vogn er beregnet til 75 Personer; Strømmen (af 600 Volt) leveres af to 100 Hkr.-Dynamomaskiner, der drives af to 180 Hkr.-Maskiner; det ene Par Maskiner danner Reserve; Kobberlederne ere 7 Mm. tykke, og som Retourledning benyttes Skinnerne. Dette Anlæg bruges desuden til Byens Belysning.

Om Driftsomkostningerne meddeler Geipel følgende Angivelser, der ere samlede af *T. C. Martin*, Præsidenten for »American institute of electrical engineers«; O betyder Ledninger over Jorden, R almindelig Jernbane, S Accumulatorer, Th tredie Skinne, U underjordisk Ledning.

Sted og Driftsmaade		Liniens Længde. Km.	Vognparken	Driftsomkostninger. Pf.
ichterfelde, Berlin	R	2,4	2 Vogne	—
›righton	R	1,6	2 »	16 for 1 Vognmil
›oedling Hinterbrühl	O	4,5	12 »	28,5 » 1 »
›rankfurt-Offenbach	O	6,6	14 »	31,8 » 1 »
'aukeroda, Bjergværk	O	0,7	1 Locomotiv 16 Vogne	6,4 » 1 Ton
Iohenzollern, Grube	O	0,7	1 Locomotiv 14 Vogne	4,2 » 1 —
›ortrusch	Th	9,6	4 Vogne	20,8 » 1 —
›essbrook and Newry	Th	4,8	8 »	33,8 » 1 Togmil
›lackpool	U	3,2	10 »	mindre end 34 f. 1 Vognm.
›rüssel	S	—	5 »	—
Hamburg	S	—	2 »	—
Baltimore, Md.	Th og O	3,2	6 Vogne	1667 for 1 Vogn dagligt
Los Angeles, Calif.	O	4,8	8 »	—
Port Huron, Michigan	O	6,4	8 »	—
Windsor, Canada	O	3,2	2 »	1667 dagligt for Kraften
Highland Park, Detroit	Th	5,6	2 »	320,8 dagl. for Brændsel
Dix Road, Detroit	O	2,8	4 »	—
Appleton, Wisconsin	O	7,2	8 »	—
Scranton, Pennsylv.	O	5,2	3 »	—
Denver, Colorado	N	5,6	7 »	616,7 dagl. for Brændsel
Montgomery, Alabama	O	17,6	18 »	50 pCt. m. end Hestedrift
Kansas City, Missouri		—	—	—
Orange, New Jersey	O	0,8	1 Vogn	—
Boston Mass. (kort Linie i Sukkerraffinerier)	O	—	1 Locomotiv 3 Vogne	— —

Tilsidst omtaler Jenkins endnu den elektriske Tougbane og tilføier, at i Glynde 270 Tons dagligt bliver befordret paa en Afstand af 1440 M. for 63,8 Pf. pr. Ton.

4, *Elektrometallurgi*. Den elektriske Smelteovn blev først foreslaaet af *W. Siemens* (d. T., 1881, S. 56) og senere udviklet yderligere af *Cowles* (d. T., 1886, S. 54). Værkerne i Lockport i de Forenede Stater ere beregnede paa 2718 Kgr. dagligt, og man regner, at hvert Pund Aluminiumbronce fra samme vil komme til at koste 1 Sh. 8 Pence (1 Kr. 49 Ø. pr. Kgr.), medens Cowles forudsætter, at Prisen vil kunne reduceres til 8 Pence (c. 60 Ø.). Ogsaa i Stoke on Trent er et Værk i Gang med en 500 Hkr.-Dynamo til Udvikling af en Strøm af 60 Volt.

En anden elektrisk Smelteovn har Dr. *Kleiner* i Zürich angivet til Smeltning af Kryolith.

Tilsidst omtales Sveise- og Lodningsapparaterne, construerede af *E. Thomson* i Lynn, Mass. og af *N. von Benardos* (s. S. 50) og *St. von Olssewski* i St. Petersborg.

I den efter Foredraget førte Discussion gjorde *Volk* nogle Meddelelser om sin elektriske Bane i Brighton. Efter Dækning af alle Omkostninger og Henlæggelse af 10 Proc. af Aarsindtægten til et Reservefond udgjorde Dividenden c. $13^1/_2$ Proc. I Bekostningerne vare 10180 Mk. for Beskadigelser fra Søen. Der blev i 4 Aar tilbagelagt 150000 Km. Bekostningen udgjorde for 1 Vognmil 10 Pf. for Gas, Olie, Slid, 3,3 Pf. Reparationer paa Maskinen, 1,3 Pf. Udbedringer paa Dynamomaskinerne og Motoren, 5,8 Pf. for Vognen, ialt 20,4 Pf.

Holroyd Smith bestrider, at England med Hensyn til elektrisk Belysning staaer saa langt tilbage for Amerika; derimod er det engelske Publikum vanskeligere at tilfredsstille. Han anseer *Benardo*'s Lodningsmaade ved den elektriske Lysbue for aldeles mislykket, hvorimod Thomson's Methode vistnok har en Fremtid. I Blackpool lod de ofte 3 Vogne løbe med parallel Indstilling, og hver fik dog uden Vanskelighed den fornødne Mængde Elektricitet. Motoren kunde være saaledes beviklet, at dens Hastighed kun kunde naae en vis Størrelse, omend Føreren var nok saa uagtsom.

Gover beretter, at paa North Metropolitan Tramway i Stratford Vogne efter Elieson's System i 6 Maaneder have for-

rettet svært Arbeide; de have tilbagelagt 30000 Vognmile og befordret c. 300 000 Personer.

Som Supplering af *Geipel's* Sammenstilling kan ansees den Tale, som *Edward Graves* (Overingeniør i »General Post Office« i London) har holdt i »Society of Telegraph Engineers and Electricians), især da den overveiende bevæger sig paa de Omraader, som Geipel har ladet uændsede.

Telegraphernes Præstationer paa alle Omraader af de individuelle og offenlige Interesser og Virksomheder illustrerer Graves ved at sammenligne Tilstandene i 1887 med dem i 1837. Graves antyder, paa hvor mange Forretnings- og Arbeidsomraader Elektricitetens Anvendelser gribe ind, dog er det vanskeligt at give et Udtryk derfor i Tal, f. Ex. angive Tallet af de paa saadan Maade beskjæftigede Personer, fordi vedkommende Virksomheder ikke udelukkende ere beregnede paa elektriske Formaal.

Det engelske »Post Office« giver 18303 Personer udelukkende Beskjæftigelse, mange tusende andre blive desuden deelviis beskjæftigede. De 4 store Jernbaneselskaber med 9410 Km. Jernbaner beskjæftige 1627 Personer ved deres Telegrapher og Signaler; paa alle de 30943 Km. engelske Baner turde derfor 5383 Personer blive anvendte i samme Øiemed. Desuden anvendes ved Jernbane-Signalindretningerne talrige Personer deelviis. »Exchange Telegraph Company« anvender 182 Personer heelt, andre tillige deelviis. Dette giver tilsammen 23868 fuldtbeskjæftigede Personer. Turde man slutte fra Englands 366 000 Km. offenlige Telegraphledninger til de 2 800 000 Km. (fraregnet de undersøiske Kabler), fik man som Resultet 179 748 fuldt beskjæftigede Personer.

Blandt Undersøkabel-Selskaberne beskjæftige de 3: Eastern, Anglo American og Submarine 2168 Personer ved 58700 Km. Traad; for de 171 000 Km. Traadlængde i samtlige engelske Kabler vilde dette give c. 6000.

Telephonselskaberne i Storbritannien og Irland beskjæftige c. 2500 Personer; for hele Jorden anslaaer Graves Tallet af Beskjæftigede til 30000.

Fem af de største engelske Værksteder for elektrisk Lys beskjæftige 1828 Personer; for England regner Graves herefter 5000, for hele Jorden 100 000.

Ved Kabelfabrikkerne, hvor Arbeidsmængden og Tallet af Arbeidere vexler stærkt, og ved Nedlægning af Kabler kan i Gjennemsnit regnes 5000 Personer beskjæftigede.

Hertil kommer endnu de talrige Lærerkræfter, som ere beskjæftigede paa det elektrotechniske Omraade. *(Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 268, S. 313. 1885). A. T.

Elektrolyse af Metaller (sølvholdigt Kobber) egner sig ifølge *A. Föhring* især for en mindre Bedrift, fordi herved den hele Proces kan controlleres grundigere end ved en større Bedrift. Efter hans Angivelser koster et Anlæg, som pr. Maaned kan levere c. 30000 Kgr. reneste Kobber, 20000—25000 Mark (à 89 Ø.). Her er der beregnet 9000 Mk. til Siemens's Maskine og 6000 Mk. til Drivkraft (6 Hestes Locomobil). Resten vil rimeligviis fordele sig paa Badene og Svovlsyren. Til Betjening kræves kun 1 Arbeidskraft.

Ved et saadant mindre Anlæg er den blyfodrede Fældningskasse 4 M. lang, 1,5 M. bred og 1 M. høi, og den rummer 700 Kgr. Kobbervitriolopløsning og 700 Kgr. Svovlsyre af 66° B. Paa Kassens to lange Sider ligge to stærke Kobberskinner, som ere forbundne med Maskinens to Poler. I Opløsningen hænger 32 sølvholdige Kobberplader af Areal 1 × 1,3 M. og 3 Cm. tykke. De hvile med lapformede Ansatser paa begge Kobberskinner, nemlig directe paa den positive, medens de ved Smaaklodser isoleres fra den negative Skinne. Mellem disse Plader hænge 31 Matricer af samme Størrelse, men kun 1 Mm. tykke, af reneste Kobberblik; de ere forbundne med den negative Pol. Alle Plader maa hænge aldeles frit i Vædsken, uden at berøre Bund og Sidevægge. For at det elektrolytisk udfældede Kobber let skal kunne løsne sig fra Matricerne, ere disse overstrøgne med Petroleumæther, hvilken som god Leder for Elektriciteten paa ingen Maade hemmer Afleiringen af det udfældede Kobber. Randene derimod ere strøgne med ikke ledende Paraffin, for at det kan forhindres, at det afleirede Fiinkobber skal gribe om Randene, hvorved det opnaaes uden Vanskelighed at kunne løsne det raffinerede Kobber i faste metalglindsende Plader fra Matricen, saa at denne strax kan benyttes igjen.

For Opløsningens constante Sammensætning og Bevægelse er der sørget paa den Maade, at der ved den ene Side ved

Kassens Bund altid træder frisk Opløsning til gjennem et Blyrør, medens paa den anden Side den afkobbrede lette Lud (fortyndet Svovlsyre) continuerligt løber bort gjennem et Blyrør over Kassens Kant. Efter at denne altid er bragt til den rette Concentration ved Tilsætning af Kobbervitriol, som man selv tilbereder af Kobberaffald, kan den atter vandre tilbage i Circulationen. Det udskilte Sølv falder tilbunds; at opsamle det i Sække, som hænge omkring Pladerne, har ikke viist sig sønderligt praktisk.

Efterat de positive Plader ere blevne heelt gjennemædte, porøse og sorte, fjernes de. De bestaae næsten alene af Kobberets Forureninger, nemlig Bly med Sølv, Arsen, Kobber o. a. Disse Rester blive smeltede sammen med Bly eller Sølvergløð i Digler eller bedre i smaa Flammeovne og saa »saigrede« i en lille Flammeovn, hvorved man faaer (smeltet) sølvholdigt Bly og (faste) »Saigentorne«, der bestaae af Kobber, Arsen, Antimon o. s. v. Saigentornene er det bedst ikke selv at oparbeide, men at aflevere til et Hytteværk. Derimod maa det anbefales at smelte det sølvholdige Bly sammen med det udfældede Sølvslam i den lille Flammeovn og afdrive det til i Reglen guldholdigt Fiinsølv. Den herved vundne Sølvergløð benyttes atter til Afsølvning af Kobberresterne. *(Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 268, S. 124 efter *Berg- u. hüttenm. Zeitung*, 1887, S. 336.) A. A.

Det nye Gasværk, tilhørende South Metropolitan Gas Company, i East Greenwich, London beskrives af *F. Lux*. Dette Bygningsforetagende sætter Besøgerne i Forbauselse baade ved sin Størrelse og ved Dristigheden i Udførelse. Vort Klima passer heller ikke ganske til denne Anlægsmaade, idet man f. Ex. i vore kolde Vintre ikke kan have Jernrenserne staaende i det Frie. Allerede at anbringe de taarnhøie Kjølere og Scrubbere i det Frie*) vækker Mistillid, idet den stærke Afkjøling om Vinteren betydeligt formindsker Gassens Lysstyrke, saa at man maa tilsætte mere Cannelkul til Kulblandingen, hvoraf Gassen destilleres.

Den nye Fabrik ligger ved Themsen og har derved den Fordeel at have sit eget Kulværft, som giver Plads for flere

*) Som paa Østre Gasværk i Kjøbenhavn.

Skibe. Det har 4 hydrauliske Kraner, som drives af en Dampmaskine (»Vendbundmaschine«) paa 140 Hkr. Accumulatoren giver et Tryk af c. 50 Kgr. pr. 1 Qcm. Det er muligt i 16 Timer at udlade over 1000 Tons Kul. De fyldes fra Skibet i Jernbanevogne, som have Falddøre, saa at ved Aabningen af disse Kullene styrte directe ned i Kullageret. Gassen gjøres af Newcastle Kul med Tilsætning af c. 1/4 Proc. Cannelkul. Det hele Værk, som hidtil er udført med 1/12 af det hele Project med 141500 Cbm. Maximalproduction i 24 Timer, bliver under den Antagelse, at Forbruget i 25—40 Aar stiger saa vidt, stadigt forstørret i tilsvarende Grad, indtil en Production af 1 700 000 Cbm. i 24 Timer (c. 60 Mill. engl. Cbfd.). Med Undtagelse af Gasholderne bleve de 12 Dele holdt fuldstændigt adskilte og drevne for sig. Fælles vil altsaa kun blive, foruden Gasholderne, Kulværftet, Høibanen for Kultilførsel og Kulpladserne.

Retorthuset Nr. 1 er 148 M. langt og 21 M. bredt og skal besørge en Maximalproduction af 141500 Cbm. i 24 Timer. Paa begge Sider af det findes Kullagere af c. 10 M. Brede indvendigt. Den tosporede Høibane af 1,435 M. Sporvidde, som besørger Transporten af Kul fra Værftet til Lagerne, er stillet lodret paa Kystlinien, løber altsaa parallelt med Retorthusets Forside. Retorthusets Gulv er 2,5 M. høit, saa at Coksene kunne lades directe i de paa Gulvet nedenunder staaende Waggoner og derfra bringes til Værftet. Retorthusene og Kullagerne anbringes umiddelbart op til hinanden; den bestaaende Afdeling indeholder et Kullager, Retorthuus og et Kullager til, som halvt skal betjene det næste Retorthuus. Kullagerne ere paa Forsiden forsynede med Støbejerns-Vandbeholdere, som skulle besørge Retorthusets Vandforsyning. Fundamenterne for Retorthuset og Kullagerne ligge paa Gruus, og for at spare Bygningen af en heel Muur blev der gravet Schakter paa 2,70 × 1,35 Meter i 9 Meters indbyrdes Afstand og fyldte med Beton; disse Piller bleve umiddelbart under Jordens Overflade forbundne ved Buer, ligeledes af Beton, og Murene reiste herpaa. Retorthuset Nr. 1 indéholder 3 Ovngrupper, hver med 15 Doppeltovne til 10 gjennemgaaende Retorter, ialt altsaa 450 Dobbeltretorter; de sidste ere D-formede (52 × 39 Cm.), 6,1 M. lange og ligge i 5 Rækker over hverandre. Ladningen udgjør for en gjennemgaaende Retort og

en 6 Timers Destillationstid c. 320 Kgr. To af Ovngrupperne ere forsynede med Regeneratorer efter *Livesay* (s. Dingler's Journal, Bd. 236, S. 237, 1880), en med andre efter *Carpenter;* ved de sidste findes for hver 3 kun een Regenerator. Retorterne i den midterste Ovngruppe blive fyldte og tømte ved *West*'s Maskine, som for første Gang her bliver drevet med Damp, ellers med Luft; de øvrige betjenes foreløbig ved Haandkraft. For disse er til Betjening af de tre øverste Rækker anordnet et paa en Skinnevei bevægeligt Gulv. For hver Side af en Ovngruppe findes et Kulknuseapparat, ialt altsaa 6; disse knuse for største Delen de tildeels i større Stykker ankommende Kul.

Condensationsindretningen bestaaer af et tyndvæget Smedejernsrør af 76 Cm. i Diameter og et c. 300 M. langt Rør, som modtager Gassen fra Forlagene gjennem flere Sideledninger og føres rundt langs Kullagerets Væg; derefter følger en Luftcondensator, dannet af Rør, 90 Cm. i Tvermaal, som i Form af en flere Gange vunden Spiral ligge i flere Rækker over hverandre; ovenover Luftcondensatoren findes endeligt en eiendommelig Vandcondensator. Disse Condensatorer ere anbragte paa Østsiden af Retorthuset Nr. 1 i Skygge; Luftcondensatoren er beskyttet mod Regn ved den ovenover værende Vandcondensator. Da denne svære Construction kræver en solid Fundering, blev denne sidste udført som Fuldmuur og det af samme indesluttede Rum forvandlet til en underjordisk Beholder. Fra Condensatorerne føres Gassen gjennem en underjordisk Ledning af 76 Cm. Vidde til Exhaustorerne, idet den paa sin Vei krydser de underjordiske Beholdere for Tjære og Ammoniakvand. For at spare Plads og Muurværk, bleve de sidste lagte under Jernbaneviaducten, idet Fundamentmurene for denne bleve benyttede som Sidemure for Beholderne. Maskin- og Exhaustorhuset, der ogsaa indeholder to Maskiner til Betjening af Pomperne for Tjære og Ammoniakvand, er bestemt til at rumme sex 15-Hestes horizontale Maskiner (»Verbundmaschine«), af hvilke enhver directe er forbundet med et Par Beale'ske Exhaustorer af nyeste Construction, hver bestemte til at suge 3500 Cbm. i Timen (84000 Cbm. i 24 Timer). Da een Maskine og et Par Exhaustorer strække til for Maximalproductionen af en Afdeling af Værket, tjener een Maskine og et Par Exhaustorer som Reserve for hver to

Afdelinger. Maskinerne til Driften af Tjære- og Ammoniakvand-Pomperne ere af samme Form og Kraft som de andre og anbragte i Fløien ved hvert Hjørne af Bygningen; Pomperne derimod ere opstillede ved Bagsiden af Maskinhuset mellem Fløiene. Bagved Maskinhuset blev der reserveret Plads for et eventuelt forbedret System for vaad eller en anden Slags Rensning, derpaa følger 3 Vaskere, System Livesey, hver til en Production af 141500 Cbm. i 24 Timer, og efter dem to Scrubbere, hver 6,1 M. i Vidde og 21 M. høie. Den ene Scrubber overrisles med svagt Ammoniakvand, den anden med reent Vand, og den jevne Fordeling betinges af et selvvirkende *Barker*'s Rotationshjul. Hver af Scrubberne har 615 Cbm., tilsammen altsaa 1230 Cbm. Indhold. Dette svarer omtrent til *Newbiggin*'s Angivelser: 0,9 Cbm. Scrubberrum pr. 100 Cbm. produceret Gas i 24 Timer; (Schaar forlanger kun 0,5 Cbm.) Vaskere og Scrubbere staae i det Frie.

Bagved Scrubberne findes Fundamenterne for otte Rensere, af hvilke foreløbigt kun sex, fire for Kalk, to for Jerntveilte, ere bragte til Udførelse, i Betragtning af den Mulighed, at *Hill*'s*) eller et andet modificeret System for vaad Rensning kan blive indført. Hver Renser er 20,6 M. $\times$ 9,15 M. og er 1,5 M. dyb. Gassens Hastighed i samme ved Maximum af Production er 0,0087 M. i Secundet; efter Newbigging skal den være 0,006, efter Schaar og Kunath 0,005 M. Et egenligt Rensehuus forefindes ikke. Som eneste Beskyttelse mod slet Veir under Skiftning af Rensemassen findes et forskydeligt Tag, som løber paa Skinner og efter Behov kan skydes hen over enhver Renser. Paa begge Sider af Renserne findes Skinner i en saadan Høide, at Overkanten af Skinnevognene og af Renserne findes i samme Niveau, for saaledes at lette Betjeningen af Renserne, som udføres ved Haandkraft. Langs den ene Side af hvert Renseranlæg findes et dækket Rum til Anbringelse af Kalk og Jerntveilte og til Regeneration af det sidste.

Fra Renserne gaaer Gassen til Stationsmaalerne, hvoraf hver Afdeling har to; hver Maaler er bygget til 4250 Cbm.

---

*) Absorption af Svovlbrinten ved Gasvand, som er befriet for Kulsyre og Svovlbrinte, altsaa indeholder fri Ammoniak.

pr. Time gjennemstrømmende Gas (Maximalproductionen for en Afdeling er 6000 Cbm. i Timen). Disse Stationsmaalere lægges ned i Jorden (hvilket man ogsaa tidligere har gjort), hvorved man sparer Udgiften til et Stationsmaalerhuus.

Fra Stationsmaalerne gaaer Gassen gjennem en Rørledning, som er 1,2 M. vid og betjener 3 Afdelinger i Forening, til Gasholderne. Den netop under Bygning værende Gasholder er 4-dobbelt teleskopisk; dens Klokke er 75 M. vid og 55 M. høi, med en Dækselhvælving af 61 M., og den rummer 240000 Cbm. (c. 8½ Mill. engl. Cbfd.). Dens Smedejerns-Styring er bygget op i 6 Etager. Bassinet er 77,5 M. i Tvermaal og er bygget 13,5 M. dybt ned i Jorden og rager 4 M. over samme. Grunden til at man byggede en saadan colossal Beholder, større end nogen tidligere, er den, at Indretningen af Bassinet i den vandrige Leer- og Gruusbund var saa kostbar og vanskelig, at man ønskede at have saa faa Beholdere som muligt.

Disse Kjæmpebeholderes store oekonomiske Betydning fremgaaer forøvrigt af følgende Sammenstilling. En 3-dobbelt Teleskopbeholder, som rummede 56600 Cbm., kostede samme Selskab 740 000 Reichsmark, 1 Cbm. altsaa 13 Mk.; en 3-dobbelt Teleskopbeholder af Rumfang 141 500 Cbm. kostede 1 025 000 Mk., 1 Cbm. altsaa 7,25 Mk., medens den 4-dobbelte Teleskopbeholder, som rummede 240 000 Cbm., kostede 1 300 000 Mk., 1 Cbm. altsaa kun 5,24 Mk. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 268, S. 174, 1888.) A. T.

Photometriens Standpunct i England var Gjenstand for en Meddelelse af *S. Elster* paa en Forsamling af tydske Gas- og Vandfagmænd. Londons Gasforsyning besørges af 13 Anstalter, som før tilhørte forskjellige Selskaber, der nu have forenet sig. Den største Gruppe, *Gaslight and Coke Company*, eier ogsaa det for Øieblikket største Gasværk i Verden, Beckton, som ligger 2 Mil fra London og leder Gassen til London under et Tryk af 0,6 Meter Vandtryk i et Rør af Vidde 48 Tommer (1,22 M.). I den lange Ledning lider Gassen i de vexlende Aarstider forskjellige Forandringer, og dog maa der arbeides saaledes i Anstalten, at de Maalinger, som Londons Belysningsinspectører (»referees«) under Ledelse af *Dibbin* foretage, altid maa vise, at et Forbrug af 142 Litre

— 5 Cbfd. giver 16 Lyses Lysstyrke. Maalet for Lyseenheden er fremdeles, som Parlamentet har vedtaget, et Spermacetlys, som frit brændende bruger 120 Grains Troyvægt (7,776 Gr.) i Timen. Der bruges to Lys ved Siden af hinanden, i Henhold til den erfaringsmæssigt fastslaaede Grundsætning ikke at sammenligne Lysstyrker, der afvige mere fra hinanden end svarende til Forholdet 1:10. I nævnte Tilfælde er Forholdet 2:16 eller 1:8. Dibbin har offenliggjort udstrakte Forsøg over andre nyere Lysmaal (s. ogsaa d. T. 1882, S. 88), for at kunne foreslaae Parlamentet en ulastelig Lyseenhed; men man er dog nødt til, indtil en saadan bliver lovligt vedtaget, at blive staaende ved Spermacetlyset. Af Forsøgene fremgaaer, at selv de omhyggeligst fabrikerede Lys ikke her kunne bruges som Lyseenhed, fordi den engelske Lov kun foreskriver Forbruget af Spermacet, ikke derimod, som man i Tydskland med Rette har gjort, Flammehøiden.

I Tydskland anvendes hyppigt istedetfor Lyset en paa samme indstillet Hulbrænder, altsaa en ligesaa lysstærk Flamme; denne har f. Ex. for Berlins Kogegas, ved en Brændvidde af 1,5 Mm. en Flammehøide 63 Mm. I England bruges saadanne Flammer meget som et beqvemt Middel til at controllere Gassens Godhed, nemlig i Form af et „*Jet Photometer*", som i Gasværkerne er opstillet overalt, hvor Gassen i Løbet af Fabrikationen har lidt en ny Behandling, altsaa bagved hver Ovnrække, efter Condensatorerne, Scrubberne, Renserne, Gasmaalerne og Gasbeholderne. Overalt viser den med en Gasmaaler forbundne Eenhulflamme paa en bagved samme anbragt Scala directe Lysstyrken, hvormeget Lys Gassen, der findes paa vedkommende Sted, giver, og det angiver altsaa strax paa en ligefrem Maade, om der findes Uregelmæssigheder i Gassens Fremstilling og Behandling*); i særlige Tilfælde

*) Jet-Photometret beroer paa det Princip, enten at maale Eenhulflammens vexlende Høide ved uforandret Forbrug eller maale Forbruget af lige høie Flammer og saaledes at komme til Tal, der kunne sammenlignes.

Sugg's og *Lowe*'s Jet-Photometer beroer derpaa, at ved forskjellig Gas, som brænder i en Eenhulbrænder, staaer Forbruget i omvendt Forhold til Lysstyrken, medens ved samme Forbrug Flammehøiden staaer i samme Forhold som Lysstyrken.

Giroud's Jet-Photometer er en med følsom Regulator forsynet

fabrikerer man Gassen bedre end sædvanligt, støttende sig til Jet-Photometrets Angivelser, for derved at udjevne det Tab i Lysevne, som Gassen f. Ex. lider om Vinteren, inden den naaer til Forbrugerne. For 1 Ton forgassede store Kul bruges til Vaskning af Gassen 136 Litre Vand; et større Forbrug, hvorved Lysstyrken formindskes, vilde strax vise sig paa Jet-Photometret. Paa samme Maade controlleres Rensernes Virkning.

Elster omtaler derefter de nye Brændere, som udvikle meget Lys og megen Varme. Disses Indførelse i England er kun blevet mulig derved, at man samtidigt har sørget for en rigelig Ventilation. Hvert Værelse forsynes med Ventilationsschakter i Form af indvendigt glaserede Rør, der anvendes i Grupper af eet 6" og to 4" Rør. Overalt hvor *Wenham*-Compagniet indfører sine Lamper, indretter det samtidigt Ventilationen. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 268, S. 139 efter *Journal f. Gasbel.*, Bd. 31, S. 46; 1888.) A. T.

En Modification i Castner's Fabrikationsmaade for Natrium. *J. Mactear*, som har taget Deel i Castner's forskjellige Forsøg med Præparationen af Natrium og Kalium, giver nogle almindelige Oplysninger om de for Øieblikket kjendte Processer, der som bekjendt bestaae i Calcination i Rødglødhede af en Blanding af 30 Dele kulsuurt Natron,

Eethulbrænder, ved hvilken den vexlende Høide af den under samme Tryk brændende Flamme afgiver en Maalestok for Gassens Lyskraft. For Kulgas svarer 3,2 Millimeters Variation i Flammehøiden til *een* Lysstyrke, naar Gassen viser mellem 10—14 Lysstyrker ved et Forbrug af 140 Litre. Flammehøiden indstilles med Fordeel normalt paa c. 150 Mm.

Giroud's Photo-Rheometer beroer paa den Antagelse, at inden praktiske Grændser Flammehøiden kan antages at være directe proportional med Forbruget. Scalaen viser det vexlende Forbrug ved samme Flammehøide, som ved en Hulbrænder af 1 Mm. Tvermaal udgjør 105 Mm.

I Almindelighed gjælder Reglen: Jo vægtfyldigere Gassen er, desto høiere bliver Jet-Flammen. Men her kan man dog skuffes derved, at Vægtfylden forøges ikke blot ved tunge Kulbrinter, men ogsaa af Kulsyre. Men i een og samme Bedrift giver Eet-Photometret gode Resultater.

Saadanne Jet-Photometre benyttes ogsaa paa Kjøbenhavns Gasværker. A. T.

13 D. Trækul og 7 D. Kalk, og Destillationen af denne Masse i et stærkt opvarmet Apparat. Udbyttet af Natrium overskrider ikke 40 Proc., og Slidet paa Retorter og Materiellet er overordenligt stort og bekosteligt. Ulemperne ved Fabrikationen ere velbekjendte, nemlig 1, Blandingen maa males meget omhyggeligt, for at Bestanddelene kunne komme i inderlig Berøring med hinanden; 2, Kalken tilsættes, for at Massen ikke skal smelte og for at gjøre den saa ildfast som muligt; 3, Kulmængden anvendes i stort Overskud, for at Berøringen mellem Kul og Soda kan være sikkret; 4, Calcineringen af Massen er absolut nødvendig, for at Massen kan faae et mindre Rumfang; 5, den bedste Sort Smedejern maa anvendes til Retorter og Apparater, for at de kunne modstaae den høie Temperatur, som skal frembringes; 6, de Cylindre, som benyttes i dette Øiemed, maae have et ringe Tvermaal, for at Varmen kan naae heelt ind til Midten; 7, Rørene, som føre fra Retorterne til Forlagene, fordre et minutiøst Tilsyn, for at de ikke skulle forstoppes med et Slags sort Sod, som hidrører fra Kuliltens Indvirkning paa de udviklede Metaldampe, og som dannes netop ved den Varmegrad, hvorved de metalliske Dampe fortætte sig. Denne Sod er sikkert den største Hindring for en god Fabrikation, da den ikke blot foranlediger store Tab, men ogsaa forstyrrer Driften. Ved Fabrikationen af Kalium er dette sorte, meget explosive Støv tilstede i endnu større Mængde end ved Natrium, hvilket forklarer, at det koster omtrent 10 Gange saa meget at fabrikere Kalium som Natrium.

Efter Mactear's Angivelser fordeler Bekostningen ved Fabrikationen af Natrium, som udgjør 5 Francs (3,60 Kr.) sig saaledes:

Slid, Reparation af Retorter, Ovne m. m. . .	2 Fr.	50.
Raastoffer	1 -	25.
Arbeidskraft	0 -	85.
Brændsel	0 -	40.
	5 -	».

Siden Offenliggjørelsen af Castner's Fremgangsmaade (s. d. T., 1887, S. 215), er der gjennem Forsøg og Fabrikation i det Store hidført nogle væsenlige Ændringer og Forbedringer.

Den variable Beskaffenhed af de Raastoffer, som anvendes til Fabrikationen af Natrium og Kalium, gjør det umuligt paa en simpel Maade at fastsætte de chemiske Reactioner, som indtræde, især naar man tager Hensyn til de forskjellige og successive Temperaturer, der findes i Løbet af Processen.

Fremgangsmaaden bestaaer i, at man blander fiintdeelt Jern med smeltet Harpix og efterat have knuust Blandingen forvandler den til Cokes. Jernet faaer man ved i Rødglødhede (500°) at lede en Strøm af Kulilte og Brint (som saadan kan Belysningsgas bruges) hen over et Jernilte, som gaaer i Handelen under Navn af »Purple ore«; herved förstaaes de Jernilter, som blive tilbage, naar Resterne fra Brændingen af Svovlkiis i Svovlsyrefabrikkerne har været benyttet til Extraction af Kobber.

For heraf at fabrikere Natrium blander man med ovennævnte Jerncokes en bestemt Mængde kaustisk Natron; Operationen udføres i Jern- eller bedre Staaldigler, som fyldes med 7,5 Kgr. kaustisk Natron og den fornødne Mængde Jerncokes. Under Destillationen antænder man den Brint, som undviger fra Forlaget, og Flammens Farve, Længde og Intensitet veileder Arbeiderne med Hensyn til Destillationens Fremgang, under hvilken Temperaturen skal være omtrent 823°. I Begyndelsen af Operationen er det Brint, mod Slutningen en Blanding af Brint og Kulilte, som udvikler sig. Man antager, at Udeblivelsen under disse Omstændigheder af den ovenfor omtalte sorte Sod skyldes Overskudet af Jerncokes, idet Virkningen heraf er, at der frembringes en rigelig Mængde Kulilte og et meget reent Metal. Ved Fabrikationen af Kalium derimod formindsker man Mængden af Jerncokes for at undgaae explosive Blandinger.

Resten, som bliver tilbage i Retorten, viser gjennemsnitligt følgende Sammensætning:

Kulsuurt Natron	77
Natron	2
Kulstof	2
Jern	19
	100.

Vægten af Resten er 8,9 Kgr., som Resultat af en

Retortledning, bestaaende af 7,50 Kgr. kaustisk Natron og 2,60 Kgr. Jerncokes.

Udbyttet, det theoretiske og praktiske, er nu følgende:

	Natrium Kgr.	Kulsuurt Natron Kgr.
Theoretisk Udbytte	1,42	6,60
Praktisk	1,25	6,00.

Destillationen varer $1^1/_2$ Time. Ovnen kan modtage tre Digler paa eengang, saa at man i Døgnet af 360 Kgr. kaustisk Natron faaer 60 Kgr. Natrium og 312 Kgr. vandfrit kulsuurt Natron. Ovnen, som er en Gasovn efter Wilsons System, forbruger 50 Kgr. Steenkul i Timen; Calcineringsovnen forbruger halvt saameget.

Overslaget over en Fabrikation i 24 Timer stiller sig under de anførte Betingelser saaledes:

360 Kgr. kaustisk Natron à 11 Pd. Sterling pr. Ton	3	10	10
75 Kgr. Jerncokes à 0,10 P. S. pr. Kgr.	-	6	4
Arbeidskraft	1	-	-
Brændsel	-	17	-
Regenerering af 312 Kgr. kulsuurt Natron til kaustisk Natron à 5 Pd. St. pr. Ton vundet Alkali	1	-	-
Summa	6	14	2
Værdien af det producerede kaust. Natron	2	6	8
Productionsprisen for 60 Kgr. Natrium	4 Pd.	7 Sh.	6 Pence

altsaa c. 1,6 Franc. (1 Kr. 15 Ø.) pr. Kgr. Natrium.

Naar man tilføier Omkostningerne ved Diglerne, som kunne udholde mindst 190—200 Operationer, og de ved Slid og Reparationer forvoldte Udgifter, kan man beregne Prisen til 1 Shilling pr. engelsk Pd., som Castner angiver, eller 2,20 Fr. (1 Kr. 58 Ø.) pr. Kgr.

Kalium koster for Øieblikket 60 Sh. pr. engelsk Pund eller 150 Francs pr. Kgr., men vil ved den nye Fabrikation komme omtrent i Priis med Natrium, idet Priisforskjellen kun vil blive bestemt af Raaproducternes Priisforskjel, kaustisk Natron og Kali. Mactear antager, at Prisen paa Aluminuim, som fabrikeres ved Hjælp af Natrium, vil gaae ned fra 125—150 Francs til 38—40 Fr. (c. 28 Kr.) pr. Kgr.

Tilvirkningen af Legeringer af Natrium med Kalium foregaaer let, naar man tilsætter kaustisk Kali til Blandingen for Natrium. Den ene af disse Legeringer er meget interessant, idet den ligner Qviksølv; en anden har mindre Vægtfylde end Petroleum, saa at den svømmer ovenpaa denne Vædske. *(Bull. soc. d'encouragement*, 1888, S. 752 efter *Journal of the soc. of chem. industry.)* A. T.

Rensning af Gjær ved Centrifugering. Fremstilling af Presgjær ved Centrifugering er en bekjendt Fremgangsmaade, men nyt er det derimod, ifølge *E. Haase*, ved Hjælp af Centrifugalkraften at skille de sunde livskraftige Gjærceller fra døde Celler og andre Forureninger, som influere paa de sunde Cellers Gjærkraft.

Forsøg, som bleve foretagne i denne Retning i Actieselskabet *„Separator's"* Laboratorium i Stockholm i Nærværelse af et Antal Bryggeribesiddere og Ingeniører, gave et meget gunstigt Resultat. Thi medens Centrifugalseparatorens ene Afløbsrør afleverede en tyndtflydende Blanding af Vand, Bakterier og døde Gjærceller, traadte der ud af det andet Rør en temmelig consistent Gjær, som kun bestod af livskraftige Celler, frie for enhver Forurening, som kunde forstyrre Formeringen.

Gjæren, saaledes som den kom fra Bryggeriet, blev i dette Øiemed fortyndet med en femprocentisk Sukkeropløsning; denne Opløsning lod man saa under stadig Omrøring langsomt flyde i Separatoren. Ved den mikroskopiske Undersøgelse fandtes i den fortyndede Gjær, foruden runde sunde Gjærceller, et Utal døde Celler, blandede med Bakterier, hvoraf en Deel bevægede sig. Separatorens Centrifugalkraft skilte den tilløbende Vædske ad; den tyktflydende Deel viste under Mikroskopet de sunde Gjærceller uden enhver Forurening, medens den anden tyndtflydende Deel indeholdt døde Gjærceller og Bakterier, blandede med meget faa sunde Celler.

De rensede Gjærceller viste en enorm Kimkraft; thi et Drikkeglas, som var fyldt til en Fjerdedeel med dem, var efter 15 Minuters Henstand ved 10° saa fuldt, at det løb over. Derimod syntes det ved Tilsætning af Sukkeropløsningen tilsigtede Biformaal — Opløsningen og Udskilningen af Humleharpixen — ikke at blive naaet; den rensede Gjær havde

samme svagt bittre Smag som den tyndere Vædske, der indeholdt de døde Celler og Bakterierne. Fortyndingen bevirker altsaa blot at holde Cellerne og i det Hele taget Mikroorganismerne svævende, for paa denne Maade lettere at kunne skille dem ad i Forhold til deres Vægtfylde. Enhver indifferent Vædske, som ikke influerer paa Smagen og Gjærcellernes Natur, fremfor alt derfor reent Vand, kan altsaa anvendes istedetfor Sukkeropløsning.

Til Forsøgene blev benyttet en Centrifugalseparator, som i det Ydre lignede den af Actieselskabet »Separator« byggede Mælkeseparator, men indvendigt var indrettet saaledes, at den kunde behandle den fra Mælk forskjellige Gjærvædske. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 268, S. 238.) A. T.

Diamanter til Jordboring. *E. Gad* oplyser, at der til Diamantborekroner benyttes to Slags sorte Diamanter, der gaae under Navn af *Carbonat* og af *Bort* eller Bortz. Carbonaterne findes i Form af smaa uregelmæssige Steen, ofte tungere end 5 Karat, af Udseende som mørkebruunt plettede Kul, blot ikke fuldt saa glindsende og sorte som Kullene. *Bort* er en rigtig, ligeledes mørkt farvet Diamant, der kun paa Grund af nogle Feil synes uskikket til Juveleerarbeider. Den er næsten rund, sjældent anvendt større end en Ært — eller 5 Karat tung — og anbringes meest paa den yderste Kant af Borekronen*), da den paa Grund af sin Form mindre er udsat for at klemmes fast i Klippespalter, end Tilfældet er ved de uregelmæssigt formede og skarpt kantede Carbonater.

De vigtigste Findesteder ere Brasilien (Bahia), dernæst Siberien og i den seneste Tid ogsaa Sydafrika, men de bedste, d. e. mindst glasagtige og meest seige komme fra førstnævnte Sted, hvor de vindes, ligesom Guld, ved Vaskning af Alluvialdannelser. Udvaskningen foregaaer her meest i Regntiden af nogne Negere, som arbeide under skarp Control. Verdensmarkederne for disse Diamanter ere London, Paris og Amster-

*) Borekronen er en Staalring, som baade indvendigt, udvendigt og paa den nedadvendte Side er besat med regelmæssigt fordeelte Diamanter, saa at der ved Ringens Rotering dannes et Hul af ringformet Tversnit med faststaaende Boretap i Midten. A. T.

dam; Prisen er stærkt varierende, og var saaledes i 1876 25 Reichsmark (à 89 Ø.) for 1 Karat, steg i 1882 til 80 Mk.; faldt i 1883 atter til 62 Mk. og er for Øieblikket 56 Mk. Hele Stene til Boring kunne faaes, alt efter Størrelse og Qvalitet fra 40 Mark til 400 Mark.

Diamanterne indsættes raae, uden nogen Forarbeidelse, i Borekronerne, og med Spidserne eller de skarpe Kanter indad, derimod med de største Flader udad, for at der kan være ret mange Berøringsflader med Stenen. Som oftest sættes de directe ind i Borekronen, idet man i den godt udglødede Staalring borer eller meisler smaa Huller, sætter Diamanterne ind i dem og stemmer dem fast; derefter glødes Kronen i Ilden, som oftest i Blybad, kulles med Cyanjernkalium og hærdes ved Afkjøling i koldt Vand. I den senere Tid bruge *Docwra & Son* i London den Fremgangsmaade at sætte Diamanterne i særegne Staaltappe og stemme disse sidste fast i Borekronens Læber, hvilket har den Fordeel, at man kan anvende de samme Diamanter med Tapperne i forskjellige Borekroner.

Slidet af gode, omhyggeligt indsatte Diamanter gaaer, selv ved Boring i de haardeste Stene, meget jevnt, og paa den Maade, at der af og til springer smaa Splinter af. Omkostningerne ved Borediamanternes Slid angives meget forskjelligt; saaledes opgav et Firma i Wien i 1874 4,25 Mk. for 1 Meter, medens et amerikansk Boreselskab (i et Kulværk i Virginien s. A.), regnede 1 Mk. for 1 Meter, medens Andre stille det som tvivlsomt, om de slides.

Naar en Diamant under Boringen løsner sig fra Borekronen, mærkes det paa Stød i Borestangen, naar der ikke arbeides netop i grovkornet Steen eller Conglomerat. Hører Stødningen snart op, er Diamanten hurtigt bleven knuust; ellers er der Tid at redde den. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 268, S. 21, 1888.) A. T.

Mindre Meddelelser.

Stort Fund af Alunsteen (Alunit) og Svovl i Ny Sydwales. S. H. Cox, en bjergværkskyndig Autoritet i Australien, har i Grevskabet Gloucester i nævnte Land fundet et næsten ubegrændset Lag af en hvid, halvt-gjennemsigtig Bjergart, som man tidligere har antaget for Qvarts, men som ved Undersøgelsen

viste sig at være Alunit, der som bekjendt bestaaer af Kalialunens Bestanddele med et Overskud af Leerjordhydrat. Nævnte Bjergart giver næsten sin egen Vægt Alun.

Store Værker ere opførte eller under Bygning til Fabrikation af Alun til Landets eget Forbrug og Export. Man tænker ogsaa paa at udskibe Stenen, og det kan skee saa let, at Prisen i London kun kommer paa mindre end 40 Shilling pr. Ton.

Senere er sammesteds fundet betydelige Lag af Svovl, hvorved Svovlsyrefabrikanterne ville blive frie for, som hidtil, at hente deres Svovl fra Sicilien. *(Ch. News*, 1888, S. 64.)

Fabrikation af Ilt. Brin's Oxygen Company, som allerede havde udstillet et lille Apparat paa Inventions Exhibition i London 1885, har nu indrettet en heel Fabrik. Ilten tilvirkes efter Boussingaults Methode af Baryt, der som bekjendt optager Ilt ved svag Rødglødhede og atter afgiver den ved høiere Varmegrad. I Fabrikken findes 72 Retorter af Smedejern, 3 M. lange og 20,3 Cm. i Tvermaal, som ere fyldte med Baryt i Stykker som en Valnød. En renset Luftstrøm drives ind i den første Retort af et Batteri paa 36 Retorter, og ved den sidste bortgaaer en Strøm af reent Qvælstof. I $1^1/_2$—2 Timer gaaer 12000 Cbfd. Luft gjennem Batteriet, og Batteriets Absorptionsevne er udtømt hermed. Nu opvarmes Retortovnen stærkere, og den udviklede Ilt pompes af Vacuumpomper ud og ind i en Beholder. Bekostningen udgjør endnu 12 Shilling = 10,7 Kroner pr. 1000 Cbfd. Prisen vil stille sig langt billigere i de store engelske Fabrikdistricter, hvor Kullene ere 3 til 5 Gange saa billige som i London. *(Ch. Zeitung*, 1887, S. 1333.)

Gjennemboring af Jern ved en Blæseflamme. I et Møde af „Society of chem. industry" i Liverpool har Th. Fletcher fremviist smaa Gasophedningsapparater af egen Construction og bestemte til at bruges i Techniken, og han forbausede sine Tilhørere ved at smelte et stort Hul i en $^1/_4$ Tomme tyk Smedejernplade i faa Secunder, uden Forberedelser og med et Apparat, som en Mand kan tage med sig op ad en Stige og bruge i en hvilkensomhelst Situation. Dette Experiment har fremkaldt mange Betænkeligheder med Hensyn til Sikkerheden af Pengeskabe, idet en Tyv med Lethed kan skaffe sig en stor Aabning udvendigt fra ved Anvendelse af Fletcher Blæselampe, ligegyldigt om Materialet er Jern eller Staal. Apparatet arbeider støiende, men Fletcher har erklæret, at det vil være let at construere et lydløst arbeidende Apparat. Dette vil han dog ikke indlade sig paa, da de professionelle Tyve ere rede til at benytte de nyeste videnskabelige Opfindelser i egen Interesse, f. Ex. Fletcher's Gassmelteovne, der benyttes af Hælere til hurtigt at nedsmelte stjaalne Guld- og Juveleerarbeider; en saadan Ovn findes derfor ogsaa i Opdagelsespolitiets Museum i Scotland Yard. Heldigviis er Fabrikationen af den lydløse Blæselampe bekostelig og om-

stændelig, ligesom den ogsaa kræver et Maskinanlæg, og Tyve ville næppe bestille deres Apparat saadanne Steder. (*Chem. News*, 1888, S. 121).

Niagarafaldet anvendt til Frembringelse af Elektricitet. For over 9 Aar siden anbefalede *W. Siemens* i London at anvende Vandfaldene til Drift af Dynamomaskiner og lede den elektriske Strøm til større Afstande. Niagara-Vandfaldets Kraft regnede han til 17 Millioner Hestekræfter, og han meente, at man ved 3-Tommers Toug vilde kunne forplante 3000—4000 Hestekræfter i en Afstand af 30 Mile.

Denne Tanke er nu udført. Efter Centralblatt für Elektrotechnik, 1888, S. 101 har man i nogle Kilometers Afstand fra Vandfaldene gravet en Canal, som kan levere c. 100,000 Hestekræfter. Disse ville blive fordeelte over et meget stort District. Buffalo, der ligger 32 Km. (c. 4 Mile) borte, forlanger c. $^1/_{10}$ af denne Kraft til Belysning. Een Hestekraft om Aaret skal kun koste 60 Reichsmark (c. 54 Kroner) om Aaret. Kravene paa Strøm indløbe til Selskabet i en saadan Mængde, at der i en ikke fjern Tid maa foretages en ny „Tapning" af Niagara. Forøvrigt udgjør den Vandmængde, som nu er bleven afledet, kun 1 Procent. Touristerne ville altsaa endnu ikke have Grund til Klage. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 268, S. 46.)

Kogsaltopløsningers Virkning paa Sæbe. Som bekjendt ere Sæber uopløselige i Kogsaltopløsninger af bestemt Styrke. Naar Sæber koges med Sæbeopløsninger af forskjellig Styrke, aftager deres Vandmængde med den stigende Concentration af Saltopløsningen. Til nærmere Prøve af disse Kogsaltets Virkninger har *Whitelaw* anstillet nogle Forsøg. Han undersøgte nemlig Talg- og Palmeoliesæbernes Forhold, idet disse Sæber forholde sig forskjelligt med Saltopløsninger. Sæberne af de fleste Olier, der benyttes til Sæbefremstilling, slutte sig i denne Henseende til Talgsæbe, medens Cocosoliesæbe nærmer sig mere til Palmenødoliesæbe.

Olierne bleve ved Forsøgene forsæbede med Natronlud, Sæben blev opløst i Vand, og der blev tilsat en tilstrækkelig Mængde Saltopløsning, saa at Sæben udskilte sig i fast kornet Form. Palmenødoliesæbe udskiller sig kornet ved Anvendelse af 18 -procentisk, Talgsæbe derimod ved 6,5-procentisk Kogsaltopløsning. Man faaer en klar kogende Opløsning med 13 procentisk Kogsaltopløsning med Palmenødoliesæbe, med 3 procentisk med Talgsæbe. Naar disse Opløsninger afkjøles langsomt, udskiller Palmenødoliesæben sig som blød Masse, Talgsæben derimod i Lag paa Overfladen af Kogsaltopløningen.

Whitelaw har ogsaa undersøgt Virkningen af mere concentrerede Kogsaltopløsninger. Olivenoliesæbe indeholder, behandlet med 8 procentisk Opløsning i 30 Minuter 31,6 Proc. Vand; naar der anvendes en Opløsning med 17 Proc. Chlornatrium er Vand-

mængden 25,7 Proc., med en hedt mættet Opløsning 19,1 Proc. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 260, S. 143 efter *Journal soc. chem. industry,* 1866, S. 90.)

Undersøgelse af Sæbepulver udføres af *Finkener* (Mittheil. aus den kgl. technischen Versuchsanstalten, 1886, S. 113) med 1 Gr. af Prøven, som overgydes med 10—15 Ccm. af en Blanding af lige Dele 85-procentisk Alkohol og conc. Eddikesyre og derefter opvarmes til Kogning. Reent Sæbepulver opløser sig næsten klart, Talk o. desl. Tilsætninger samle sig paa Bunden, Soda, Kridt o. desl. skjønnes paa Kulsyreudvikling. Naar man sætter Vand til den klart afheldte Vædske, udskille Fedtsyrerne sig paa Overfladen. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 262, S. 96.)

Conservering af Humle for Bryggerier. *L. Boulé*'s Fremgangsmaade er følgende. Man fraskiller mechanisk Lupulinet, som hæfter ved Basis af Humlekoppens Blade. Derefter extraherer man de lupulinfrie Blade med kogende destilleret Vand og indtørrer Udtrækket i Vacuum ved lav Varmegrad. Tilsidst blander man omhyggeligt Lupulinet og den forinden pulveriserede tørre Extract.

Blandingen pakkes i Daaser af Hvidblik, som de bruges til Conserver. Til Overmaal af Forsigtighed udpømper man Luften og erstatter den med tør Kulsyre. Humlen, der i Almindelighed taber sin Aroma fra det ene Aar til det andet, idet Lupulinets ætheriske Olie omdannes til Valeriansyre, holder sig paa denne Maade saa at sige til evige Tider.

Bryggeriforsøg have desuden viist, at man kun bruger halvt saa meget Humle som ved den almindelige Methode, fordi Humlen kun ufuldstændigt udnyttes i Bryggerierne. (*Journal Ph. Chimie,* 1886, S. 580 efter *Comptes rendus,* Bd. 102, S. 833; 1886.)

Cholin i Humle er paaviist af *P. Griess* og *G. Harron.* De have isoleret Cholinet eller Neurinet i det vandige Udtræk af Humlen ved til Opløsninger af denne Extract at sætte Jodjodkalium; der bundfældes da et Overjodid af Neurin som smaa glindsende Naale. Ved Kogning med Vand tabe disse Krystaller Jod, som forflygtiges og efterlader Jodhydrat af Neurin, hvis Base man let isolerer ved Sølvilte. (*Journal Ph. Chimie,* 1886 S. 580 efter *Berichte d. d. chem. Ges.,* Bd. 18, S. 717.)

Classification af Tjærefarvestofferne. I „Moniteur scientifique" findes efter „Journal of the soc. of dyers and colourists" en af W. R. Richardson forfattet Fortegnelse over samtlige af Tjærestoffer fremstillede Farvestoffer. De ere ordnede efter Farver og for hvert findes anført foruden det Navn, hvorunder det gaaer i Handelen, tillige det videnskabelige Navn og den chemiske Formel; hvis Constitutionsformlen er ubekjendt, er anført den empiriske Sammensætning. Ialt findes 16 gule, 12 orange, 32 røde, 15 blaae, 7 grønne og 9 violette. Adskillige af dem have flere Handels-

navne, indtil fire. En saadan Fortegnelse maa derfor være meget velkommen for alle, som have med Tjærefarvestofferne at gjøre.

Literatur.

Tidsskrifter.[1])

Berichte der deutschen chem. Gesellschaft, 1886 (Slutning). Buchner u. Curtius: Gelatine. | Sandmeyer: Æthyl- u. Methylhypochlorit. | Lunge: Werthbestimmung von Chlorkalk durch H_2O_2. | Dulk: Gravitation und Atomgewicht. | Kahlbaum: Differens von Siedepunkt und Kochpunkt. | Jannasch u. V. Meyer: Elementaranalyse. | Ladenburg: Constitution des Benzols. | Beckmann: Isonitrosoverbindungen — —: Knallquecksilber u. Hydroxylamin. | Polis: Aromatische Siliciumverbindungen. | Homolka: Cantharidin. | L. Meyer: Verbrennung von Kohlenoxyd. | M. Traube: Wasserstoffsuperoxyd. — —: Verbindungen von Molekülen mit Atomen. | A. Poehl: Biologisch-chem. Eigenschaften der Mikroorganismen. | Landolt: Zeitdauer der Reaction zwischen Jodsäure und schweflige Säure. | Bruyn: Knallquecksilber. | Piutti: Ein neues Asparagin. | A. Baeyer: Constitution des Benzols. | V. Meyer: Dampfdichtebestimmung. | C. Scheibler: Herstellung reicher Kalkphosphate und Verbesserung des Thomasprocesses. | P. Klason: Bestimmung des Schwefels in organischen Verbindungen. | C. F. Roth: Apparat z. Bestimmung von Schmelzpunkten. | C. Scheibler: Verhalten der alkalischen Erden gegen trockene Kohlensäure. | A. W. Hofmann: Cyanursäureäther. | B. Tollens: Formaldehyd. | G. Bender: Kohlensäureäther. | Paterno u. Nassri: Best. des Molekulargewichtes organischer Körper. | G. Krüss: Oxyde des Goldes. | A. Bannon: Reine Buttersäure. | Ladenburg: Synthese des activen Coniins. — —: Identität des Cadaverins mit Pentamethylendiamin. | Herzfeld: Bestimmung des Kohlenstoffgehalts der organischen Substanz in Wasser. | C. Heyer: Strontiandihydrat. | G. Krüss: Universalspektralapparat. | J. Thomsen: Vermeintl. Einfluss der mehrfachen Bindungen auf die Molekularrefraction der Kohlenwasserstoffe. | Conrad: Huminsubstanzen. | Comstock u. Königs: China-Alkaloid. | G. Kahlbaum: Thermoregulator. — — Kochpunkte der Feltsäuren. | C. Scheibler: Raffinose. | J. Thomsen: Constitution des Benzols. | G. Bender: Kohlensäureäther. | Ciamician u. Silber: Synthese des Pyrrols. | H. Kiliani: Arabinose. | F. Kehrmann: Salze des Kobaltoxydes. | R. Creydt: Raffinose. | J. Mensching u. V. Meyer: Dampfdichte des Zinks.

Wiedemann's Annalen, 1888, Bd. 33, Nr. 1. Heimstedt: Ueber eine neue Bestimmung der Grösse „v". | Cohn u. Arons: Messung der Dielectricitätsconstante leitender Flüssigkeiten. | Tomaszewski: Beitrag zur Kenntniss der Dielectricitätsconstante der Flüssigkeiten. | Kohlrausch: Ueber einen Zusammenhang zwischen

Magnetisirbarkeit und electrisehem Leitungsvermögen bei den verschiedenen Eisensorten und Nickel. | Hartwig: Die electrische Leitungsfähigkeit von Lösungen einiger Glieder der Fettsäurereihe in Wasser und einigen Alkoholen. | Fromme: Ueber das Maximum der galvanischen Polarisation von Platinelectroden in Schwefelsäure. | v. Ettinghausen: Ueber den Einfluss magnetischer Kräfte auf die Art der Wärmeleitung im Wismuth. | Eberth: Ueber den Einfluss der Schwellenwerthe der Lichtempfindung auf den Character der Spectra. | Ebert: Ueber den Einfluss der Dicke und Helligkeit der strahlenden Schicht auf das Aussehen des Spectrums. | Kurlbaum: Bestimmung der Wellenlänge Frauenhofer'scher Linien. | Pulfrich: Ein experimenteller Beitrag zur Theorie des Regenbogens und der überzähligen Bogen. | Ueber eine dem Regenbogen verwandte Erscheinung der Totalreflexion. | Wolf: Bestimmung der chromatischen Abweichung achromatischer Objective. | Ångström: Die Volumen- und Dichtigkeitsveränderungen der Flüssigkeiten durch Absorption von Gasen. | Fromme: Zur Fromme der anomalen Magnetisirung.

— — *1888, Bd. 33, Nr. 2.* E. Wiedemann u. Ebert: Ueber den Einfluss des Lichtes auf die electrischen Entladungen. | Meyer: Ueber die thermische Veränderlichkeit des Daniell'schen Elements und des Accumulators. | Berliner: Ueber das Zerstäuben glühender Metalle. | Narr: Ueber die Leitung der Electricität durch die Gase. | Hallwachs: Ueber den Einfluss des Lichtes auf electrostatisch geladene Körper. | Stenger: Zur absoluten Messung magnetischer Felder. | Braun: Bemerkung über die Erklärung des Diamagnetismus. | Tammann: Ueber eine dynamische Methode zur Bestimmung der Dampfspannungen. | Ketteler: Experimentaluntersuchung über das Refractionsvermögen der Flüssigkeiten zwischen sehr entfernten Temperaturgrenzen. | Kurlbaum: Bestimmung der Wellenlänge Frauenhofer'scher Linien. | Braun: Ein Versuch über Lichtemission glühender Körper. | Oasting: Zwei Methoden zur Erregung der Lissajous'schen Schwingungscurven.

— — *1888. Bd. 33, Nr. 3.* Dieterici: Ueber eine Bestimmung des mechanischen Aequivalentes der Wärme und über die specifische Värme des Wassers. | Winkelmann: Die Verdampfung in ihrer Abhängigkeit vom äusseren Druck. | Koch: Ueber das Ausströmen der Electricität aus einem glühenden electrischen Körper. | Streintz: Experimentaluntersuchungen über die galvanische Polarisation. | v. Ettingshausen u. Nernst: Ueber das thermische und galvanische Verhalten einiger Wismuth-Zinn-Legirungen in magnetischen Felde. | Foeppl: Ueber die Leitungsfähigkeit des Vacuums. | Ketteler: Experimentaluntersuchung über das Refractionsvermögen der Flüssigkeiten zwischen sehr entfernten Temperaturgrenzen.

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

9. BIND. 1888. 8.—9. HEFTE.

Indhold.

En ny Isomer af Magnussaltet.*)

Af **Emil Koefoed.**

Platosaminchlorid kan som bekjendt, hvad *Peyrone* først har gjort opmærksom paa, fremstilles af Platodiaminchlorid

*) Uddrag af en Afhandling i d. K. D. Vidensk. Selsk. Skr. 6. Række, naturv. og math. Afd., IV 7.

ved Kogning med stærk Saltsyre. Da jeg imidlertid uden at kjende *Peyrones* nævnte Hovedafhandling — hvis Bemærkninger angaaende Tilstedeværelsen af to isomere Platodiaminchlorider kun synes lidt paaagtede — efter denne Methode vilde fremstille Platosaminchlorid af Platodiaminchlorid, der var erholdt ved Opløsning af Magnus' Salt i Ammoniakvand, fik jeg istedetfor det lyse, svovlgule, meget tungopløselige Platosaminchlorid et betydeligt mørkere, nærmest læderbrunt Salt, der vel var temmelig tungopløseligt i Vand, men dog betydeligt lettere end hiint, og som tillige havde en tydeligt iagttagelig Tilbøielighed til at danne overmættede Opløsninger.

Sammensætningen svarede til Formlen $Pt(NH^3)^2Cl^2$, idet Undersøgelsen af 2 forskjellige Præparater, hvoraf I var lufttørret, II tørret ved 100° gav:

	Fundet.		Beregnet
	I.	II.	for $Pt(NH^3)^2Cl^2$
Pt	64,47	64,92	64,97
Cl^2	23,43	23,46	23,65.

Den Fremgangsmaade, som jeg i begge Tilfælde anvendte til Præparatets Fremstilling, var den, at jeg opløste Magnussaltet i stærkt Ammoniakvand ved Kogning i en Kolbe, der var dækket af et Uhrglas, og som ved et tungt Stativ holdtes meget fast trykket ned mod det Sandbad, hvorpaa den var anbragt. Herved hindredes al væsenligere Stødning og i Løbet af nogle Timer var alt Magnussalt opløst. Jeg fik herved i alle Tilfælde en guul Opløsning, som ved Filtrering maatte skilles fra nogle mørkebrune, amorphe Fnug, som altid dannede sig ved denne Proces og ikke kunne hidrøre fra nogen Ureenhed i Magnussaltet. Den filtrerede Opløsning inddampedes til Tørhed i en Skaal paa Vandbad, og den tørre, gule, noget perlemoderglindsende Saltrest, der opstod herved, inddampedes to Gange med Saltsyre af Vægtfylde 1,19. Den herved erholdte brune Remanens omkrystalliseredes af kogend Vand og udvaskedes. Man kan ogsaa faae det samme brun Salt ved at koge den ved Inddampning concentrerede Opløsning af Magnussaltet i Ammoniak med Saltsyre, der i dette Tilfælde bedst anvendes noget mere fortyndet; tillige maa man passe ikke at lade sig forlede af Haabet om et større

Udbytte til at koge for længe med Saltsyren, da Bundfaldet derved hurtigt vil blive lysere guult og nu væsenligst bestaaer af sædvanligt Platosaminchlorid.

Imidlertid er Udbyttet aldrig — blot tilnærmelsesviis — qvantitativt. At der altid bliver en betydelig Mængde Platodiaminchlorid uforandret, viser sig derved, at den vandige Opløsning først giver et stærkt Bundfald af Magnussalt ved Tilsætning af Kaliumplatinchlorure og ved yderligere Tilsætning heraf ret anseelige Mængder af Platomonodiaminchlorid-Platinchlorure $\left(2\,Pt\begin{cases}NH^3Cl\\ NH^3NH^3Cl,\end{cases} Pt\,Cl^2\right)$, og endvidere derved, at det ved Tilsætning af Jodkalium giver et rigeligt sort Bundfald af Chloroplatinaminjodid $\left(Cl^2Pt\begin{cases}NH^3J\\ NH^3J\end{cases}\right)$, hvilket viser, at man ved den nævnte Behandling af Platodiaminchloridet med Saltsyre ikke undgaaer, at noget af det dannede Platosaminchlorid ved Indvirkning af Luftens Ilt og Saltsyren overgaaer til Platinamminchlorid.

Koges dette med Platosaminchlorid isomere brune Salt i længere Tid med Vand, overgaaer det til sædvanligt Platosaminchlorid; jo længere Saltet har henstaaet, desto hurtigere synes det at omdannes ved Kogningen. Indeholder Vandet, hvormed det koges, Saltsyre, skeer Omdannelsen kjendeligt langsommere. Ved Chloringsmidler som Kongevand eller manganoversuurt Kali og Saltsyre synes det at give sædvanligt Platinaminchlorid $Cl^2Pt\begin{cases}NH^3Cl\\ NH^3Cl\end{cases}$ og altsaa at forholde sig ganske som sædvanligt Platosaminchlorid.

Forskjellen mellem dette brune Salt og det sædvanlige Platosaminchlorid — saaledes som det f. Ex. kan faaes ved først at opløse Platosemidiaminchlorid i Ammoniak og derpaa koge det herved dannede farveløse Platodiaminchlorid med stærk Saltsyre — er aldeles kjendelig i det ydre; Farven tillader ikke nogen Forvexling dermed; men den Lethed, hvormed det brune Salt ved allehaande Reäctioner overgaaer til Platosaminchlorid er i høi Grad til Hinder for at finde charakteristiske Reactioner, hvorved det bestemt kan skjelnes herfra.

Da intet af Saltene — paa Grund af Krystallernes Liden-

hed — frembyder eiendommelige Former under Mikroskopet, søgte jeg særlig at finde charakteristiske Forskjelligheder mellem disse to isomere Forbindelser blandt de svovlsyrlige Dobbeltsalte, hvoraf Platosaminchloridets, som særlig *Peyrone* og *Cleve* har lært os at kjende, som oftest ere tungopløselige og meget charakteristiske. Til ikke alt for concentrerede Opløsninger af svovlsyrlig Ammoniak blev paa Vandbad sat henholdsviis Platosaminchlorid og det dermed isomere brune Salt i Overskud. Det første opløste sig til en farveløs, det sidste til en gullig Vædske, og af disse udkrystalliserede ved Afkjøling Dobbeltsaltene, som udvaskedes. Selve disse svovlsyrlige Ammoniak-Dobbeltsalte viste sig noget forskjellige under Mikroskopet. Platosaminsaltet bestod af farveløse rhombiske Krystaller, som oftest i Aggregater, det andet af smaa, svagt gullige Naale. Dog var dette iblandet ikke ubetydelige Mængder af det første, sikkert et Tegn paa, at Saltene af den nye Base ogsaa i dette Tilfælde overgaae til Platosaminsalte. En saadan Omdannelse syntes endnu hurtigere at finde Sted, naar man fældede Ammoniakdobbeltsaltenes Opløsninger med andre Metalsalte. Der syntes saaledes at være en Deel Forskjel mellem de Bundfald, som fremkom ved Tilsætning af en Chlorzinkopløsning, idet det svovlsyrlige Platosamin-Zinkilte syntes betydeligt tungere opløseligt end det tilsvarende Salt af den nye Base, omvendt syntes det Bundfald, der fremkom ved Tilsætning af Manganforchlor til det svovlsyrlige Platosamin-Ammoniak, at være noget lettere opløseligt end det dertil svarende Salt af den nye Base; men deels var disse Forskjelligheder ikke meget udprægede, deels forsvandt de ved Henstand, idet Dobbeltsaltene af den nye Base syntes at overgaae til de tilsvarende Platosaminsalte, og endelig var der mange af disse Dobbeltsalte, hvor der strax fra Begyndelsen af ikke var nogensomhelst Forskjel at iagttage mellem de Bundfald, der erholdtes af en Opløsning af svovlsyrligt Platosamin-Ammoniak og af det svovlsyrlige Ammoniakdobbeltsalt af den nye Base. Saaledes gik det f. Ex. med de Bundfald, der fremkaldtes ved Uran-, Nikkel- og Kobbertveilteopløsninger.

Derimod er det lykkedes mig i Jodidet at finde en Forbindelse, hvorved min nye Base adskiller sig skarpt fra Platosaminet. Behandles nemlig Platosaminchlorid i Kulden

eller Varmen med en Jodkaliumopløsning, omdannes det til det endnu tungere opløselige, stærkt gule Jodid. Opvarmes Chloridet af den nye Base derimod paa Vandbad med en Jodkaliumopløsning, antager det hurtigt en chokoladebruun Farve, og efter nogle Timers Behandling er Omdannelsen fuldendt. I dette brune Jodid har jeg tillige fundet den constanteste Forbindelse af den nye Base. Dog overgaaer ogsaa dette ved længere Tids Kogning med Vand til det isomere Platosaminjodid, hvorved Farven altsaa bliver guul.

Platinet lader sig i disse Forbindelser let bestemme ved Smeltning af Stoffet med kulsuurt Natron i en Platindigel (en Ophedning uden Tilsætning af kulsuurt Natron medfører altid Tab af Platin, der i Pulverform bortrives med Joddampe og Ammoniak); men derimod lader Jodet sig ikke bestemme ved samme simple Operation.

For at bestemme Jodmængden i disse Forbindelser, har jeg efter *Topsøe*'s Methode opvarmet Stoffet paa Vandbad med en Opløsning af suurt svovlsyrligt Natron og Svovlsyrlingvand, indtil Opløsningen blev farveløs, tilsat Salpetersyre og fældet med salpetersuurt Sølvilte.

Paa denne Maade har *Topsøe* analyseret Forbindelser af Platin og Jod, idet Tilsætningen af en passende Mængde Salpetersyre gjorde, at salpetersuurt Sølvilte fældede reent Jodsølv; men her, hvor Forbindelsen tillige indeholder Ammoniak, indeholder Bundfaldet Platinforbindelser foruden Jodsølv, hvorfor jeg har samlet det paa et veiet Filter. Efter Tørring skiltes Bundfaldet nogenlunde fuldstændigt fra Filtret (som derpaa veiedes), glødedes svagt i en Porcellainsdigel og henstilledes efter Afkjøling til næste Dag med et Par Stykker Zink og lidt Eddikesyre. I Filtratet fra det udskilte Sølv bestemtes Jodet dernæst paa sædvanlig Viis.

To Portioner af det bruungule med Platosaminchlorid isomere Salt blev nu efter kortvarig Opvarmning med en Jodkaliumopløsning paa Vandbad henstillet ved sædvanlig Temperatur i to Dage. Begge Portioner, der herved havde antaget en eensartet chokoladebruun Farve, bleve nu frafiltrerede og udvaskede; men medens den ene blev tørret ved lav Varme, blev den anden omkrystalliseret af kogende Vand, hvorved den overgik til det gule Platosaminjodid, som blev frafiltreret og tørret ved samme lave Varmegrad som det første Præparat.

Undersøgelsen af det brune Jodid gav

	Fundet.	Beregnet for $Pt(NH^3)^2J^2$.
Pt	40,48	40,36
2J	52,66	52,57

medens det deraf ved Omkrystallisation erholdte gule Jodid gav

	Fundet.	Beregnet.
Pt	40,94	40,36
2J	53,16	52,57.

Er det saaledes godtgjort, at der er en Forskjel paa Platosaminchlorid, eftersom det er fremstillet af Platodiaminchlorid, der er dannet ved at opløse Platosemidiaminchlorid eller Magnus's Salt i Ammoniakvand, saa er det dermed tillige godtgjort, at der maa være Forskjel paa disse Platodiaminchlorider af forskjellig Herkomst, saaledes som vi har seet, at allerede *Peyrone* har antaget.

Koges Magnussalt med Ammoniak, opløses det altsaa, som ovenfor omtalt, paa nogle faa brune Fnug nær, til en gullig Vædske.

En saadan Opløsning filtrerede jeg og concentrerede den dernæst paa Vandbad, hvorved den blev svagt uklar. Da jeg atter filtrerede og inddampede — fremdeles paa Vandbad — fik jeg en tør omtrent citronguul Saltmasse. Det viste sig dog, af Saltet ved denne Behandling fraspaltede Ammoniak allerede ved Inddampning, saa at jeg ikke kunde faae nogen klar Opløsning i Vand. Det hele blev derfor opløst i Ammoniakvand til en stærk Opløsning, som filtreredes og stilledes i en lille Skaal over Svovlsyre i en Exsiccator, hvori Luften dernæst fortyndedes stærkt ved Vandsugepompen. Det hele henstilledes ved ganske svag Varme i 24 Timer, efter hvilken Tid der havde udskilt sig talrige ravgule Krystaller med et grønligt Skjær. Disse Krystaller indeholde, som det vil fremgaae af nedenstaaende, Krystalvand, som dog er mindre stærkt bundet end i sædvanligt Platodiaminchlorid, idet de tabe meget kjendeligt i Vægt og forvittre synligt ved nogle Timers Henstand over Svovlsyre, og det saaledes tabte Vand optages ikke fuldstændigt igjen ved Henliggen i Luften. Saltet er meget letopløseligt i Vand og fældes af denne Opløsning med

næsten hvid Farve ved Tilsætning af Viinaand. Sætter man Kaliumplatinchlorure til Saltets vandige Opløsning, faaes et grønt Bundfald, der under Mikroskopet viser sig som sædvanligt Magnussalt.

Analysen viser, at Saltet ikke alene er sammensat som sædvanligt Platodiaminchlorid, men ogsaa har samme Krystalvandindhold.

	Fundet	Beregnet for $Pt(NH^3)^4Cl^2, H^2O$
H^2O	5,10	5,12.

En anden Prøve, der havde henstaaet et halvt Døgn over Svovlsyre, viste i Modsætning hertil kun et Indhold af 4,31 Proc. Vand.

Det vandfrie Salts Sammensætning fandtes ved Smeltning med kulsuurt Natron:

	Fundet	Beregnet for $Pt(NH^3)^4Cl^2$
Pt	58,32	58,34
$2Cl$	21,08	21,24.

En mindre Mængde af mit nye Chlorid af Sammensætningen $Pt(NH^3)^2Cl^2$ blev opløst i Ammoniak og Opløsningen inddampet til Tørhed. For nu at prøve, om det herved vundne Salt var identisk med det ved Magnussaltets Opløsning i Ammoniak erholdte eller med det sædvanlige Platodiaminchlorid, blev det afdampet med Saltsyre, hvorved jeg fik en bruun Rest, der ved Behandling med Vand efterlod et Bundfald, der havde ganske samme Farve som det brune Chlorid $Pt(NH^3)^2Cl^2$, hvorfra jeg var gaaet ud, og altsaa i det mindste for Størsteparten maatte bestaae heraf, om end det er sandsynligt, at et Præparat, fremstillet paa denne Maade, let vil kunne indeholde noget sædvanligt Platosaminchlorid.

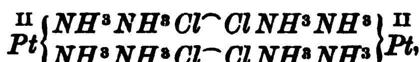
Det vil selvfølgelig være af Vigtighed at faae opklaret Grunden til disse hidtil uænsede Forbindelsers Isomeri med henholdsviis Platosaminchlorid og Platodiaminchlorid, altsaa med andre Ord at undersøge deres Constitution.

Hvad Magnussaltets Constitution angaaer, saa have vi seet, at allerede *Peyrone* angav, at det maatte være et Dobbeltsalt af Chloridet af Reiset's første Base (Platodiaminchlorid) og

Platinchlorure, og han skrev det som en Følge deraf $PtN^2H^6Cl^2, PtCl^2$, naar vi omsætte hans Formel i det sædvanlige Tegnsprog. Denne Formel maa vel nærmest opfattes paa lignende Maade som *Berzelius*'s Parringsformler, eller for at bruge et mere tidssvarende Udtryk, som en moleculær Forbindelse af Platodiaminchloridet med Platinchlorure. Begrebet moleculære Forbindelser er imidlertid uden Rod i den moderne chemiske Bevidsthed, og jeg stiller mig fuldstændigt paa *Blomstrands* Standpunct, ifølge hvilket Magnussaltets Constitutionsformel er



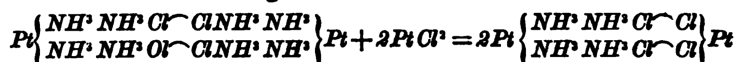
Behandles dette Salt med Ammoniak, optages fire Moleculer heraf, og man faaer *Peyrones* gule med Platodiaminchlorid isomere Salt:



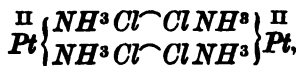
som jeg vil kalde *Diplatodiaminchlorid.*

Ved denne Opfattelse af Constitutionen for det gule Platodiaminchlorid nærme vi os sikkert ogsaa til den Forestilling, *Peyrone* har havt om denne Forbindelses Sammensætning, idet han, som ovenfor anført, tænkte sig den sammensat $PtN^2H^6Cl, PtCl + 2NH^3$.

Ved Tilsætning af Platinchlorure spaltes Diplatodiaminchloridet dog atter saaledes, at man for hvert Molecul heraf faaer to Moleculer Magnussalt:



Behandles Diplatodiaminchloridet med stærk Saltsyre, forholder det sig ganske analogt med Platodiaminchlorid; thi ligesom der heraf fraspaltes to Moleculer Ammoniak, mister hint fire Moleculer og overgaaer herved til *Diplatosaminchlorid*:



som altsaa bliver det brune, tungtopløselige Salt, jeg fik ved at opløse Magnussalt i Ammoniak, inddampe Opløsningen til Tørhed og endeligt behandle Remanensen med stærk Saltsyre.

Ved denne Antagelse forklares ogsaa den Lethed, hvormed dette Salt ved forskjellige Anledninger overgaaer til Platosaminchlorid eller Derivater heraf. Saaledes giver Saltet ved Chloringsmidler — idetmindste tilsyneladende — sædvanligt Platinaminchlorid, og det er endvidere anført, at baade Chloridet og Jodidet af Diplatosamin ved Kogning med Vand overgaaer til de tilsvarende Forbindelser af Platosamin, og at en lignende Omdannelse synes at finde Sted hos de svovlsyrlige Dobbeltsalte. Disse Omdannelser er simpelthen at betragte som Dissociationer, idet det jo af ovenstaaende Constitutionsformel strax sees, at et Molecul af Diplatosaminchlorid kan spaltes i to Molecüler Platosaminchlorid, og disse to nye Platinbaser synes mig navnlig interessante derved, at de bekræfte Blomstrands Theori om Haloiddobbeltsaltes Sammensætning.

Blandt de Forhold, hvori *Diplatodiaminchloridet* væsenligt adskiller sig fra det almindelige *Platodiaminchlorid* kan, foruden Forskjellen i Udseendet, nævnes, at det første ved Behandling med Saltsyre giver temmelig betydelige Mængder Platomonodiaminchlorid, medens Dannelsen heraf ved den samme Behandling af Platodiaminchloridet ikke er iagttaget. Desuden taber Diplatodiaminsaltet baade Vand og Ammoniak lettere end det almindelige, hvide Platodiaminchlorid.

Efterat være henstillet utildækket under sædvanlige Forhold optager Platodiaminchloridet igjen alt Vand i Løbet af 24 Timer, medens noget Diplatodiaminchlorid selv efter 14 Dages Henstand under disse Vilkaar manglede 1,29 Proc. af sin oprindelige Vægt, og medens det sædvanlige Platodiaminchlorid først afvandes fuldstændigt ved omtrent 120°, taber Diplatodiaminchloridet allerede ved denne Temperatur kjendeligt af sin Ammoniak. Selv ved Tørringen af dette Salt over Svovlsyre bortgaaer der et Spor af Ammoniak, skjøndt det ikke derved afvandes fuldstændigt ved sædvanlig Temperatur, og dette Ammoniaktab viser sig derved, at Saltet nu ikke længere kan opløses ganske klart i Vand.

Endelig giver det hvide Platodiaminchlorid ved Behandling med Saltsyre svovlguult Platosaminchlorid, som med Jodkalium giver guult Jodid, og hvoraf ved Opløsning i Ammo-

niak igjen faaes hvidt Diaminchlorid, medens Diplatodiaminchloridet ved Behandlingen med Saltsyre giver guulbruunt Diplatosaminchlorid, som med Jodkalium giver et bruunt Jodid, og som opløst i Ammoniak atter giver guult Diplatodiaminchlorid.

Peptoner og dermed i chemisk Henseende beslægtede Stoffer.

En historisk kritisk Oversigt.

Af John Sebelien.

Ved *Tiedemanns* og *Gmelins* Værk »die Verdauung nach Versuchen« 1826, der fremkom som Besvarelse af en af det franske Videnskabernes Akademi udsat Priisopgave, ledede**s** den physiologisk-chemiske Undersøgelse af de under Fordøielsen foregaaende Processer tilbage i det rationelle Spor, som i forrige Aarhundrede var bleven anviist af *Reaumur* og *Spallanzain*, som forsøgte at belyse Fordøielsesprocessen ved udenfor Organismen at anstille kunstige Digestionsforsøg med naturlig Mavesaft, der ophentedes af Maven paa Dyr ved Hjælp af en Svamp; men denne begyndende exacte Methode maatte derefter i Slutningen af forrige og Begyndelsen af dette Aarhundrede atter vige for mere eller mindre vilde Speculationer. I 1834 fik man gjennem *Beaumonts* Anlæg af en Mavefistel paa den kanadiske Jæger *St. Martin* en yderligere Kilde til Studiet af Fordøielsesvædsken i Maven, og samme Aar viste *Eberle*, at man ved Extraction af Mavens Slimhinde med svag Saltsyre erholdt en saakaldet »kunstig Mavesaft«, der virker ligesom det naturlige Secret.

Tiedemann og *Gmelin* paaviste ved Fodringsforsøg paa levende Dyr med coaguleret Æggehvide, og *Eberle* og *Schwann* ved lignende Forsøg med kunstig Mavesaft, at Æggehviden omdannes til et letopløseligt Stof, som har mistet de fleste af Æggehvidens charakteristiske Reactioner ved ikke at kunne coagulere i Koghede, ikke fældes af uorganiske Syrer eller sure Opløsninger af Blodludsalt, hvorimod de vel, ligesom Æggehvideopløsning, kunde fældes af Qviksølvchlorid og af Garvesyre. Dette Product, hvilket *Schwann* første Gang

viste, skyldtes Virkningen af et i Mavesaften forekommende Ferment, *Pepsin*, som dog først senere blev nogenlunde isoleret af *Brücke*[1]), blev af *Mialhe* benævnet *Albumose*. Senere indførte *Lehmann* Betegnelsen *Peptoner*, og omtaler, uden dog nærmere at antyde, hvori Forskjellighederne ligge, at forskjellige Æggehvidestoffer give forskjellige Peptoner; derimod skulde saavel den elementære Sammensætning i Almindelighed, som specielt Svovlindholdet og den Maade, hvorpaa Svovlet er bundet, være den samme for Peptonerne og deres Modersubstanser.

Den første grundige Undersøgelse af Peptonerne, deres Dannelse og Reactioner blev dog i Aarene 1859—1862 foretaget af *Meissner*[2]) deels alene, deels i Forening med *Büttner*, *Thiry* og *de Bary*. Der undersøgtes her Digestionsproducterne af Ægalbumin, Syntonin, Fibrin og tildeels ogsaa af nogle vegetabilske Æggehvidestoffer og af Lim. Æggehvidestoffet digereredes ved Blodvarme med et Extract af Mavens Slimhinde ved Hjælp af 0,2 Proc.-holdig Saltsyre (kunstig Mavesaft), hvorved Peptoniseringen foregik. Efter endt Digestion fandt *Meissner* altid, at der ved Neutralisationen af den sure Digestionsvædske opstaaer et Bundfald, som han benævner *Parapepton*, og som han anseer for et med Peptonet sideordnet Spaltningsproduct af Æggehvidestoffet. Parapeptonet er uopløseligt i Vand, men danner med Syrer eller Alkalier en Forbindelse, som let opløses i Vand, men ikke i Saltopløsningen. Ved andre Undersøgelser, navnlig af *Brücke*[3]), er det imidlertid bleven godtgjort, at saavel dette Parapepton, som ogsaa et saakaldet *Metapepton*, der skulde udfældes under Neutralisationen, naar denne er saa nær fuldstændig, at Vædsken indeholder 0,1 Proc. HCl, bestaae af Acidalbuminer, som ikke skyldes Pepsinets Indvirkning, men udelukkende Syrens Indvirkning paa Æggehvidestoffet.

Filtratet fra disse »Neutralisationspræcipitater« indeholder nu det egentlige Pepton, som kan udfældes af den concentrerede Vædske ved Tilsætning af et stort Overskud af Alkohol. Dog fandt *Meissner*, at ogsaa det herved udskilte

---

[1]) Sitzungsberichte d. Wiener Akad. 1859, Bd. 37.
[2]) Zeitschr. f. ration. Medicin (3) Bd. 7, 8, 10, 12 og 14.
[3]) Sitzungsberichte d. Wiener Akad. 1859, Bd. 37.

Product ikke var noget enkelt Stof, men kunde adskilles i 3 forskjellige Stoffer:

a-Pepton, som fældes af stærk Salpetersyre og af guult Blodludsalt i meget svagt suur Opløsning (0,05—0,1 Proc. Eddikesyre);

b-Pepton, som ikke fældes af stærk Salpetersyre, men af guult Blodludsalt i en stærkere suur Opløsning (0,4—0,6 Proc. Eddikesyre);

c-Pepton, som hverken fældes af Salpetersyre eller af Blodludsalt, men derimod ligesom de tidligere nævnte af absolut Alkohol, Garvesyre og Qviksølvsalte.

Medens *Meissner* meget ivrigt forsvarede den Mening, at Parapeptonet ikke var nogen Forløber for eller noget Omdannelsesproduct af Peptonet, men derimod et samtidigt med Peptonet opstaaende Spaltningsproduct af Æggehvidestoffet, navnligt fordi det ikke lykkedes ham ved fornyet Pepsindigestion at omdanne Parapeptonet til Pepton, og fordi han fandt, at det Forhold, hvori det dannede Parapepton stod til (Metapepton +) Pepton, næsten altid var constant som 1:2,5 til 2,6, anseer han derimod Metapeptonet som et Mellemproduct, der ved tilstrækkeligt intensiv Digestion omdannes til Pepton. Ligeledes fremgaaer det af hans Arbeider, at det indbyrdes Forhold, hvori a-, b- og c-Pepton dannes, ingenlunde er absolut constant, og at der ved vidtgaaende Digestion slet intet a-Pepton findes.

Et fra de øvrige Æggehvidestoffer noget afvigende Forhold viser *Caseinet*. Ved et passende Mængdeforhold mellem Casein, Saltsyre og Pepsin vil Caseinet ganske vist, ligesom de andre, opløses efter forholdsviis kort Tids Forløb, men denne første Phase af Digestionen beroer aabenbart alene paa Syrens Virkning, og har neppe noget med Peptoniseringen at gjøre, thi ved Neutralisation vil Caseinet atter udfældes, ialfald i tilsyneladende uforandret Tilstand. Under Pepsinets Indvirkning vil Opløsningen imidlertid snart begynde at coagulere (*Meissner* angiver endog, at den kan blive saa tyk, at man kan vende op og ned paa Kolben uden at noget løber ud); senere bliver Massen atter tyndflydende, hvorved der dog afsætter sig et klisteragtigt skyformigt Bundfald, der ikke opløses ved fortsat Pepsindigestion. Dette Stof, som af *Meissner*

benævnedes *Dyspepton*, er det samme som senere Forfatteres *Nuclein*.

Meissner forsøgte endvidere, om denne Omdannelse af Æggehvidestofferne, der er et Resultat af en Fermentvirkning, ogsaa skulde kunne opnaaes ved andre simplere Midler af reent chemisk Art. Det viste sig da ogsaa, at ved simpel Kogning af Æggehvidestofferne med Vand foregaaer der i Løbet af nogle Dage ganske den samme Proces, som ved Pepsindigestionen. Betydelig hurtigere kunde man opnaae den samme Omdannelse ved Kogning med Vand ved høiere Tryk (108° C.); ogsaa længere Tids Kogning med svage Syrer, f. Ex. Saltsyre af 0,1 Proc. HCl, bevirkede en Peptonisering, dog ikke synderligt hurtigere end Vand; ved stærkere Indvirkning skeer mere dybtgaaende Spaltning under Dannelse af Amidosyren (cfr. d. T. 1887, S. 293).

For at erholde et for Alkalichlorid nogenlunde frit Peptonpræparat til elementæranalytisk Undersøgelse, foretog *Thiry* Peptoniseringen af et af Hønseæggehvide fremstillet Acidalbumin (»Parapepton«) ved Kogning med Vand. Lidt upeptoniseret Albumin udfældtes med Svovlsyre, og Overskuddet heraf fjernedes ved kulsuur Baryt. Af det til Siropconsistens inddampede Filtrat udfældtes nu Peptonet med Alkohol. Det lykkedes dog ikke at faae et Præparat frit for Askebestanddele, idet det endnu indeholdt 8—12 Proc. Baryt. Beregnet paa askefrie Substans stemmede imidlertid Sammensætningen af dette Pepton (som var en Blanding af b- og c Pepton) med det uforandrede Æggehvidestof:

	C.	H.	N.	S.	O og P
Acidalb.	— 51,34	— 7,25	— 16,18	— 2,12	— 23,11
Pepton	— 50,87	— 7,03	— 16,34	— 1,64	— 24,12

Dette Resultat, der stemte med *Lehmanns* ældre Angivelse, og som ogsaa blev bekræftet ved en Analyse af *Kühne*[1]) i 1867, syntes at tyde paa, at Peptonerne og Æggehvidestofferne vare at betragte som polymere eller isomere Stoffer. Afgjørelsen af dette Spørgsmaal om Peptonernes elementæranalytiske Sammensætning staaer nu naturligviis i nøieste Sammenhæng med en nøiagtig Begrebsbestemmelse af Peptonerne overhovedet og en Fastslaaen af deres Reactioner.

---

[1]) Arch. f. pathol. Anatomie, Bd. 39.

Som allerede omtalt blev allerede ved *Brückes* Undersøgelser givet et Stød til *Meissners* Lære om, at Peptoniseringen skulde bestaae i en Spaltning i flere forskjellige Producter. Det godtgjordes, at baade »Parapeptonet« og »Metapeptonet« ere virkelige Æggehvidestoffer, som ikke staae i noget Forhold til Peptoniseringen, og man blev efterhaanden tilbøielig til ogsaa at ansee de qvalitative Forskjelligheder, som vare mellem *Meissners* a-, b- og c Pepton, af den Beskaffenhed, at der ingen Grund var til at opstille disse som tre fra hinanden forskjellige Individer, men snarere som en Blanding af virkeligt reent Pepton med meer eller mindre Forureninger af ikke fuldstændigt digereret Æggehvidestof. Det væsenlige ved Peptoniseringen var i chemisk Henseende, at Fældbarheden for de almindelige Æggehvidereagenser aftog mere og mere, og man ansaae kun det Product for reent Pepton, som fældedes af saa faa Reagenser som muligt, og hvis Egenskaber i denne Henseende ikke forandredes videre ved yderligere Digestion med Mavesaft. *Brücke* foreslog at sætte Grændsen mellem »Pepton« og »Æggehvidestof«, der hvor der kommer Bundfald med Blodludsalt i suur Vædske, thi ved tilstrækkelig intensiv Digestion kunde man altid faae et Product, som kun fældes af absolut Alkohol, Garvesyre [1]), Phosphorwolframsyre, Phosphormolybdænsyre og Jodqviksølvkalium, og dette var »Peptonet«. Denne Definition paa Pepton er efterhaanden bleven tiltraadt af de fleste physiologiske Chemikere, medens man paa den anden Side, formedelst den gradevise Forsvinden af den ene Æggehvidereaction efter den anden, jo længere og intensivere Pepsindigestionen varer, blev nødt til at indrømme Existensen af en Række Overgangsstadier, svarende til *Meissners* a- og b-Pepton.

Siden Begyndelsen af Halvfjerdserne have Peptonerne været Gjenstand for et stadigt Studium, og de meest fremragende Ledere af de forskjellige physiologisk-chemiske Skoler have personligt og gjennem deres Elever bidraget til at bringe

---

[1]) At *Alex. Schmidt* angav (Pflügers Archiv 1876, Bd. 13, S. 100), at reent Pepton ikke heller fældes med Garvesyre, stemmer med, at overhovedet alle Æggehvidestoffer og Peptoner fordre Tilstedeværelsen af Mineralsalte for at kunne fældes enten med Garvesyre eller med Alkohol.

Lys (resp. Confusion) ind i disse interessante, men vanskelige Stoffers Chemi.

Først tog *Hoppe-Seglers* Laboratorium, den Gang i Tübingen, fat paa Sagen, og her kom *Möhlenfeld*[1]) i 1872 med Hensyn til Peptonernes elementæranalytiske Sammensætning til et fra de ældre Arbeider heist afvigende Resultat. Han digererede Fibrin med et saltsuurt Extract af Maveslimhinde, og erholdt da efter Neutralisering af den sure Opløsning med Barytvand og Filtrering et Product, som hverken viste Reaction med Salpetersyre eller med en suur Opløsning af Blodludsalt. Efter Concentration af Opløsningen fjernedes da Baryten med den nøiagtige Mængde Svovlsyre, men da Stoffet endnu viste sig chlorholdigt, behandledes det med Overskud af Sølvilte, og deltes da ved et stort Overskud af absolut Alkohol i et Bundfald (1) og en viinaandig Opløsning (2). Begge Fractioner befriedes ved Svovlbrinte for Sølv, og Analysen af de saaledes rensede Peptoner viste

	C	H	N	S	O
(1)	44,96	7,83	17,85	29,355	
(2)	47,71	8,37	15,40	0,89	27,63

Ved at rense et med Pankreassaft tilberedt Fibrinpepton med Sølvilte erholdt *Kistiakowsky*[2]) senere et Product, som i sin Sammensætning afveg endnu mere fra Æggehvidestofferne ved kun at indeholde 42,7 Proc. Kulstof. Disse Forfattere meente derfor, at der ved Peptoniseringen skete en gjennemgribende Spaltning af Æggehvidemoleculet under Udvikling af Kulsyre, samtidigt med at der optoges Vand.

Flere Omstændigheder maatte imidlertid vække Mistanke om, at disse Resultater vare urigtige. Reent afseet fra den ringe Vægt, som der ved de nævnte Forsøg var lagt paa at faae rene Materialier til Udgangspunct, maatte man formode, at saa let foranderlige Stoffer, som Peptonerne ere, ikke have været ufølsomme ligeoverfor Sølviltets Indvirkning, men at de ved denne Behandling ere blevne deelviis iltede. Desuden befandt der sig imellem Digestionsproducterne i *Möhlenfelds* Forsøg en betydelig Mængde Leucin foruden et Stof, der viser Tyrosinets Reactioner, hvilket man var tilbøielig til at betragte

[1]) Pflügers Archiv 1872, Bd. 5.
[2]) Pflügers Archiv 1874, Bd. 9.

som en Antydning af, at der var indtraadt en begyndende Forraadnelse enten i de anvendte Raamaterialier eller under Digestionen.

Vel søgte *Kossel*[1]) at opretholde den Mening, at Peptonerne er en Blanding af flere ueens sammensatte Bestanddele, der hver for sig have en fra Æggehvidestofferne væsenlig forskjellig Sammensætning, selv om ikke fuldt saa afvigende som *Möhlenfeld* havde fundet; men *Kossels* Beviisførelse var ingenlunde uangribelig. Han digererede, som de tidligere nævnte Forfattere Fibrin med et saltsuurt Extract af Slimhinden af Svinemaver og fortsatte Digestionen i 2—8 Dage, indtil Reactionen med Blodludsalt i den sure Vædske var saagodtsom forsvundet. Tiltrods for denne qvalitative Prøve, er der dog ingen Garanti for Præparatets Reenhed. Det gjælder nemlig alle de Peptoniseringsforsøg, som ere anstillede med et directe Extract af Maveslimhinden, som kan indeholde en Mængde let forraadnende Stoffer, at der heri ligger en stor Fare for en indtrædende Decomposition af Digestionsproducterne. (*Möhlenfelds* Pepsinopløsning viste saaledes Coagulation i Koghede, Reaction med svovlsuurt Natron og Eddikesyre, med Salpetersyre, og med Blodludsalt og Eddikesyre). *Kossel* indrømmer ogsaa selv, at han af og til maatte cassere sine Præparater, fordi de viste Tegn til Forraadnelse.

En anden Anke mod næsten alle disse Forsøg, som ere anstillede med Fibrin, er, at dette Raamateriale, saaledes som det i Reglen erholdes directe ved Piskning af Blod, ingenlunde er noget enkelt, reent Æggehvidestof, men er forurenet deels med Globulin og andre Æggehvidestoffer, deels med organiserede Blodlegemer, Fedt o. lign.

Kossel deelte nu det ved Neutralisation af den sure Digestionsvædske med Baryt, Inddampning og Fældning med Alkohol erholdte Barytpepton i to Dele, af hvilke den ene Deel behandledes med Sølvilte ligesom hos *Möhlenfeld*, og Analysen paa dette Product, som ikke viste Spor af Reaction med Blodludsalt i suur Vædske, og som indeholdt 4 Proc. Aske, var beregnet paa askefrie Substans

45,93 pCt. C; 6,71 pCt. H; 15,45 pCt. N; 0,90 pCt. S; 31,01 pCt. O.

For at undersøge den Indflydelse, som Sølviltebehand-

---

[1]) Pflügers Archiv 1876, Bd. 13.

lingen kunde have havt paa dette Resultat, behandledes en anden Deel af Barytpeptonet med Svovlsyre for at fjerne Baryten, digereredes derpaa med kulsuur Kalk, og det inddampede Filtrat fældedes 3 Gange med Alkohol. Askemængden, som bestaaer af Kalk, Svovlsyre og Chlor, udgjør 12,4 pCt. (!); fraregnes denne, finder *Kossel* Sammensætningen for det askefrie Stof i Gjennemsnit [1])
49 pCt. C; 7 pCt. H; 15,16 pCt. N; 1,16 pCt. S; 27,4 pCt. O.

Skjøndt *Kossel* saaledes selv indrømmer, at Behandling med Sølvilte i de foregaaende Forsøg vel kan have bevirket en Iltning af Peptonerne, saa er der dog endnu i den sidste Analyse en ikke ubetydelig Afvigelse fra Æggehvidestoffernes gjennemsnitlige Kulstofindhold.

Dog formaaer dette Resultat ikke at afkræfte det, hvortil *Maly* [2]) allerede i Forveien var kommet. Ogsaa *Maly* gik ud fra Fibrin, som var omhyggeligt renset, og det digereredes i forholdsviis kort Tid med en Pepsinopløsning, som ligeledes efter omhyggelig Rensning kun indeholdt en minimal Mængde Tørstof. Den med kulsuurt Natron neutraliserede og inddampede Peptonopløsning fældedes da, efterat de uorganiske Salte ved intensiv Dialyse vare saagodtsom fjernede, med Alkohol i 3 Fractioner, og da den elementæranalytiske Undersøgelse heraf for alle 3 Fractioner gav saagodtsom overeensstemmende Værdier: 51,40 pCt. C; 6,95 pCt. H; 17,13 pCt. N og 24,52 pCt. O + S, medens Fibrinet ifølge *Malys* egne Analyser indeholdt
52,51 pCt. C; 6,95 pCt. H; 17,34 pCt. N; 23,17 pCt. O + S,
saa mener han heri at see at Beviis paa, deels at der ved Pepsindigestionen kun dannes et enkelt Pepton, eller ialtfald ikke flere Stoffer af forskjellig Sammensætning, deels at dette Pepton i sin Sammensætning ikke er væsenligt forskjelligt fra det oprindelige Æggehvidestof.

Da der af *Hoppe-Segler* og hans Skole [3]) blev indvendt imod dette Arbeide, deels, at *Malys* Præparat endnu viste

[1]) *Kossel* antager ved denne Beregning, at Ca og maaskee ogsaa Cl helt eller deelviis indgaae som Substituter for Brint i Peptonet, — hvilket vistnok turde være en meget tvivlsom Hypothese.
[2]) Pflügers Archiv 1874, Bd. 9.
[3]) *Hoppe-Segler:* Handb. d. physiol. u. pathol. chem. Analyse, 4 Aufl. S. 249 og *Lossel* (l. c.).

Reaction med Syre og Blodludsalt, og derfor ikke repræsenterede aldeles reent Pepton (en mindre beføiet Indvending, naar man betænker, hvor ringe en Æggehvidemængde der behøves for at kunne paavises med den nævnte Reaction, og hvor lidt dette vilde kunne influere paa det analytiske Resultat), deels at *Maly* ved Dialysen kan have fjernet de krystallinske Digestionsproducter, som derved have unddraget sig hans Opmærksomhed, gjenoptog *Malys* Elev *Robert Herth* det samme Spørgsmaal til Undersøgelse.

Da det havde viist sig, bl. a. ved Undersøgelser af *Wawrinsky*[1]), at Æggehvidestof, som er coaguleret ved Kogning, omdannes lettere til Pepton end raat Æggehvidestof, gik *Herth* ud fra den kogte Æggehvide af 50—60 Æg, som i fiintreven Tilstand først digereredes et Døgn ved almindelig Temperatur alene med 1 Proc.-holdig Phosphorsyre, hvorved deels de uorganiske Salte fjernedes, deels Æggehvidestoffet gik over i en halvgelatinøs Form, saa at det ved paafølgende Behandling ved 40° C med den sure Pepsinopløsning og 0,65 Proc. Phosphorsyre opløstes i Løbet af faa Timer. Selve Pepsinet var ligesom i *Malys* Forsøg fremstillet efter *Brückes* Methode, nemlig ved at udfælde det af et phosphorsuurt Maveslimhinde-extract ved Hjælp af Kalkvand, opløse det udfældede Phosphat, som desuden indeholder alt Pepsinet, i svag Phosphorsyre og dernæst bortdialysere Saltene.

Efter endt Digestion neutraliseredes Opløsningen fuldstændigt med frisk fældet kulsuurt Blyilte, og af Filtratet herfra udfældedes Overskud af Bly ved Hjælp af Svovlbrinte. Derpaa concentreredes og fældedes med Alkohol, og Bundfaldet opløstes og fældedes paany 2 Gange med Alkohol. De alkoholiske Opløsninger indeholdt kun et Spor af Substans, som idetheletaget forholder sig som lidt uudfældet Pepton, medens der ikke var Tale om noget krystallinsk Stof, der kunde være nogen integrerende Bestanddeel af de samlede Digestionsproducter. Efter Behandling med Æther viste det ved 100—105° C. tørrede Pepton, der hverken gav noget Bundfald ved Kogning eller med middelstærk Salpetersyre eller med Neutralsalte og Syre, følgende Sammensætning, der er Gjennemsnittet af 3 overeensstemmende Analyser: 52,53 pCt. C; 7,04 pCt. H;

[1]) Upsala läkare förenings förhandl. 1873.

16,72 pCt. N, altsaa stemmende med Albuminets Gjennemsnitssammensætning.

For yderligere at prøve Antagelsen af en Blanding af flere Stoffer, foretog *Herth* med en Opløsning af det nys beskrevne rene Præparat en fractioneret Fældning, deels med Alkohol, deels med eddikesuurt Blyilte og Ammoniak. Sammensætningen af de 4 Viinaandfraktioner viste en fuldstændig Overeensstemmelse saavel indbyrdes, som med den ovenstaaende Analyse, hvorimod Blyfractionerne viste et noget afvigende Forhold, som dog forklares derved, at Fractionerne under selve Præparationen, navnligt naar man til Blyets Fjernelse med Svovlbrinte anvender Opvarmning, ere stærkt udsatte for at lide et Tab af Qvælstof, rimeligviis under en samtidig Afspaltning af lidt Kulstof, Brint og Ilt. Ved at undgaae enhver Opvarmning og iøvrigt manipulere med størst mulig Forsigtighed og Hurtighed, indskrænkedes disse Afvigelser til et Minimum. Navnligt vise de to yderste Fractioner en saadan Overeensstemmelse, at man ligesaa lidt i den fractionerede Blyfældning som i den fractionerede Alkoholfældning kan finde nogen Grund til at betragte Peptonet som en Blanding af flere Stoffer.

I sin Afhandling »Die Natur und der Nährwerth des Peptons« fremsætter *Adamkiewicz* 1877 med Hensyn til den elementære Sammensætning i Forhold til Æggehvidestofferne den samme Anskuelse som de sidst nævnte Forfattere; dog findes der af egne experimentale Bidrag kun nogle enkelte Qvælstofbestemmelser paa et iøvrigt vist ikke videre reent Præparat. *Adamkiewicz*'s eiendommelige Syn paa Peptonets Forhold til Æggehvide, ifølge hvilket Peptonet i Grunden kun skulde være et almindeligt askefrit Æggehvidestof, og de forskjellige Æggehvidereagensers Virkning kun skulde bero paa Opløsningens Concentration, og at man i enhver Peptonopløsning ved blot at frembringe den rette Concentration kan erholde alle de almindelige Æggehvidereactioner, savner enhver virkelig Begrundelse, og har heller aldrig fundet Tilhængere blandt den efterhaanden ret talrige Stab af Experimentatorer paa dette Omraade.

Æggehvidestoffernes Omdannelse til Pepton opfattes af *Herth* som en Depolymerisation, analogt med Paraldehydets Overgang til Aldehyd under Indvirkning af Varme. Dette

stemte med *Lehmanns* og *Kühnes* ældre Anskuelser. Ligeledes samtidigt med *Herth* kom ogsaa *Henninger*[1]) til væsenlig samme Resultat med Hensyn til Peptonets Sammensætning. Han peptoniserede baade Fibrin, Ægalbumin og Casein, hvilke vare forud rensede paa forskjellig Maade, saa at Askemængden i Tørstoffet var bragt ned til 0,3—0,4 pCt. Ved at digerere med Pepsin i en svovlsuur Vædske og senere tilsætte den nøiagtige Mængde Barytvand, som behøves, undgik han at indføre fremmede Bestanddele i Peptonet. Filtratet fra den svovlsure Baryt inddampedes ved 60—70° til Siropsconsistens og fældedes med Overskud af stærk Alkohol, hvorunder det henstod i længere Tid. *Henninger* tilstaaer, at den afheldte Alkohol indeholdt et Spor af Leucin, hvilket altsaa tyder paa en begyndende Forraadnelse, selv om han hævder, at Mængden var saa ringe, at der ikke kan være Tale om nogen væsenlig dyberegaaende Decomposition af Æggehvidemoleculet. Hans nedenfor gjengivne *analytiske Resultater* synes ogsaa at tale for Rigtigheden heraf. For at faae det sidste Spor af Reaction med Blodludsalt og Syre til at forsvinde, fandt *Henninger* det dog ikke tilstrækkeligt at gjentage Digestionen med nye Mængder af Mavesaft, saaledes som *Herth* gjorde det; ikke heller opnaaede han dette ved Opløsning og fornyet Fældning af det med Alkohol behandlede Præparat. Ved derimod at lade Peptonet gaae igjennem en Dialysators Membran, lykkedes det ham efter sigende at faae fuldstændigt rene Peptoner. De overeensstemmende Analyser paa som oftest 2 Fractioner gave:

Fibrinpepton	51,45 pCt. C;	7,05 pCt. H;	16,66 pCt. N
Albuminpepton	52,28 — ;	7,03 — ;	16,38 —
Caseinpepton	52,13 — ;	6,98 — ;	16,14 —

Paa selve Forholdet til Æggehvidestofferne giver dog *Henninger* en fra *Herth* afvigende Forklaring, idet han paapeger, at Analogien mellem disse Forhold og Polymeri ikke er saa slaaende, eftersom Peptonerne ikke vise nogen synderlig mindre Stabilitet end Æggehvidestofferne. Han anseer det for rimeligere at betragte Peptonerne som Producter af Æggehvidestoffernes Hydratation. Til Støtte for denne Antagelse

---

[1]) Henninger: De la nature et du role physiologique des peptones. Paris 1878.

søgte *Henninger* ved at afspalte Vand af Peptonet at gjendanne Æggehvide. Det lykkedes virkelig ogsaa ved at ophede 10 Dele Fibrinpepton med 25 Dele Eddikesyreanhydrid til 80° C, derpaa afdestillere Størstedelen af Syren i Vacuum og helde Resten i Vand at erholde et Product, som ved at kunne coagulere i Koghede, ved med Salpetersyre at give et i Overskud af Syren opløseligt hvidt Bundfald, ved at fældes af en suur Opløsning af Blodludsalt, saavel som af mange Neutralsalte ($MgSO_4$, Na_2SO_4, $AmCl$), og ved med smaa Mængder af Alkali at give et stort Bundfald, der atter er opløseligt i Overskud af Alkali, viser sig som et virkeligt Æggehvidestof.

Næsten paa samme Tid kom *Hofmeister* [1]) til et lignende Resultat. Efterat han først havde fundet, at Liim efter vedholdende Tørring ved 130° gaaer over til en Substans med alle Collagenets Egenskaber, viste han, at ogsaa tørt reent Fibrinpepton ved nogle Timers Ophedning til 140° C. eller ved kortere Ophedning til 160—170° under Bruunfarvning og Udvikling af alkaliske Dampe efterlader et Product, hvoraf en Deel vel er opløseligt i koldt Vand, medens Resten danner et fnugget Bundfald med samme Reactioner som frisk coaguleret Albumin. I det klare Filtrat fra den uopløste Rest findes derimod Stoffer, der i Reactionerne minde om Globulinet, idet den svagt sure Opløsning bliver uklar ved Fortynding, endnu mere ved Gjennemledning af Kulsyre; Uklarheden forsvinder atter ved Kogsalt, men skjøndt disse Undersøgelser ganske vist tyde paa Muligheden af en Gjenomdannelse af Pepton til Æggehvide (hvilken dog i det sidstnævnte Fald næppe beroer paa en reen Anhydriddannelse), maa det dog beklages, at der slet ikke er gjort noget Forsøg paa at undersøge, hvorvidt de dannede Producter i elementæranalytisk Henseende stemmede med Æggehvidestofferne.

Medens Undersøgelsen af selve Peptonet dannede Hovedformaalet for de i det foregaaende nævnte Forskninger, kunde man ikke undgaae at fæste Opmærksomheden paa de Mellemproducter mellem det oprindelige Æggehvidestof og det fuldt digererede Pepton, som næsten altid optræde, naar Digestionen

---

[1]) Zeitschr. für physiolog. Chemie, 1878. Bd. 2.

ikke har været yderst kraftig. I 1880 hævdede *Schmidt-Mülheim*[1]) og omtrent samtidigt med ham *Salkowski*[2]), at de Bundfald, som Digestionsproducterne undertiden kunne frembringe med kold Salpetersyre eller med en suur Opløsning af Blodludsalt ikke lade sig forklare ved en Forurening af Peptonet med sædvanligt udigereret Albuminstof, da disse Bundfald i Modsætning til den coagulable Æggehvide, kun fremkomme i Kulden og forsvinde igjen ved Opvarmning for atter at vise sig ved paafølgende Afkjøling. *Schmidt-Mülheim* betragtede dette som et eget Mellemproduct, hvilket han benævnede *Propepton*, og som kunde fuldstændigt fjernes af Vædsken ved Kogning med eddikesuurt Jerntveilte. Det viste sig endvidere at være det samme Stof, som *Kühne* tidligere havde isoleret af en vis pathologisk Urin under Navn af *Hemialbumose.*

Senere har *Kühne* og hans Elever gjort disse Mellemproducter og deres Forhold til Peptonet til Gjenstand for vidtløftige Undersøgelser, om hvilke der allerede foreligger en temmelig omfangsrig Literatur[3]). Ifølge *Kühne* lide Æggehvidestofferne saavel ved Digestionen med Pepsin som med Trypsin (det i Pancreassaften indeholdte peptoniserende Ferment) en Spaltning i to paralelle Stofgrupper, »Hemigruppen«, som indeholder fuldstændigt digestibel Æggehvide, og »Antigruppen«, som ikke er istand til en saa fuldstændig Omdannelse som den forrige. Peptonet er saaledes (ifølge *Kühne*) en Blanding af Antipepton, som ikke yderligere forandres af Trypsin, og Hemipepton, som ved at behandles med Trypsin spaltes videre i Leucin, Tyrosin og andre Amidosyrer. Som Mellemstadier ved Peptoniseringen opstaae »Antialbumose« og »Hemialbumose« (ved Peptonisering ved Kogning med svag Svovlsyre dannes et »Antialbumid« — Meissners Parapepton, der kun ved Trypsin, men ikke ved Pepsin kan videre omdannes til Antipepton). *Heidelbergskolen* (Kühne) er imidlertid gaaet endnu længere i Opstillingen af specielle Producter ved Digestionen, og det maa tilstaaes, at den overvættes Masse af nye Navne paa ikke altid skarpt distinguerede Individer,

---

[1]) Du Bois-Reymond's Archiv für Physiologie. 1880.
[2]) Virchows Archiv 1880, Bd. 81.
[3]) Zeitschrift für Biologie, 1883, Bd. 19 o. flgde Bind.

ikke ubetinget har bidraget til at klare Begreberne om disse Stoffers Chemi. *Kühne* og *Chittenden* fandt nemlig, at Hemialbumosen ved Digestion med peptonfrit Trypsin altid foruden Amidosyrerne gav en Deel Pepton, og da den desuden ofte viste et forskjelligt Opløselighedsforhold, antoge de, at den var en Blanding af flere Stoffer. Det lykkedes dem ogsaa at sondre følgende forskjellige Bestanddele af Hemialbumosen:

1. Protalbumose: fældes af fast Kogsalt i Overskud; opløselig i koldt og varmt Vand;

2. Heteroalbumose: fældes af fast Kogsalt i Overskud; uopløselig i koldt og varmt Vand; opløselig i svag og conc. Saltopløsning;

3. Dysalbumose: fældes af fast Kogsalt i Overskud; uopløselig i koldt og varmt Vand; uopløselig i Saltopløsningen;

4. Deuteroalbumose: fældes ikke af Kogsalt alene, men vel af Kogsalt + Syre; opløselig i reent Vand.

Af disse give Prot- og Heteroalbumosen desuden Bundfald baade med kold Salpetersyre og med en suur Opløsning af Blodludsalt, Deuteroalbumosen derimod ikke Spor af Reaction med Salpetersyre, men vel med Blodludsalt. Vi gjenfinde her Charactererne for *Meissners* a- og b Pepton. Det viste sig dog vanskeligt at erholde alle disse Producter rene ved Hjælp af de her anførte Midler, thi mættes de blandede Digestionsproducter med Kogsalt i Substans, saa faaer man kun en ufuldstændig Udskilning af Protalbumose (blandet med Hetero- og Dysalbumose, hvilke fjernes ved Opløsning i Vand og Dialyse), medens en Deel af den bliver i Opløsningen og udfældes sammen med Deuteroalbumosen ved Tilsætning af Eddikesyre; ogsaa denne sidste Bundfældning er dog ufuldstændig. Ved Anvendelse af svovlsuur Ammoniak i Substans, hvori *Wenz* imidlertid i *Kühnes* Laboratorium havde fundet et Middel til fuldstændig Adskillelse af Albumoser og Pepton, idet det nævnte Salt fælder Albumoserne fuldstændigt, uden at fælde Peptonet, lykkedes det ogsaa *Neumeister* at foretage en fuldstændig Adskillelse af Albumoserne indbyrdes, og navnligt at erholde en Deuteroalbumose, absolut fri for Protalbumose.

Til disse Forhold, som *Kühne* og *Chittenden* oprindeligt undersøgte ved Fibrinet og tildeels ved Ægalbumin og Serumalbumin, have de senere fundet fuldstændigt analoge Forhold ved Digestionen af Paraglobulin (fremstillet af Oxeblod efter

Hammarstens Methode), og benævne de deraf vundne Producter *Globuloser* (Protoglobulose o. s. v.) Ligeledes har ogsaa *Neumeister* af det i Græskarfrø forekommende krystalliserende Planteæggehvidestof· *Vitellin* fremstillet og undersøgt de med Albumoserne analoge *Vitelloser*, der ogsaa i det væsenlige vise samme Reactioner og Forhold som hine. Efterat som omtalt *Wenz* i den svovlsure Ammoniak havde fundet et Middel til at skille Peptonet fra samtlige Albumoser og egentlige Æggehvidestoffer, have *Kühne* og *Chittenden* underkastet Fibrinpeptonet en fornyet Undersøgelse. I den Anledning mættedes Opløsningen af de blandede Digestionsproducter med pulverformig svovlsuur Ammoniak, Filtratet fra de udskilte Albumoser befriedes ved Inddampning og Udkrystallisation for Størstedelen af Saltet, og Moderluden kogtes med varmt mættet Barytvand, tilsidst med kulsuur Baryt til Ammoniakens Uddrivning. Det barytholdige Filtrat herfra decomponeredes med den nøiagtige Mængde Svovlsyre, hvorpaa Peptonet enten udfældedes med Alkohol, eller rensedes yderligere ved Fældning med Phosphorwolframsyre, Sønderdeling af det udvaskede Bundfald med Barytvand o. s. v.

Med Hensyn til den elementære Sammensætning af Digestionsproducterne i Forhold til Moderstofferne, angave *Kühne* og *Chittenden* i 1883 i Modsætning til *Kühnes* ovenfor omtalte ældre Analyse af 1867, at det procentiske Kulstofindhold synker i Retningen fra Albumin gjennem Albumose til Pepton, medens samtidigt Qvælstofindholdet stiger, hvorfor de betragtede Hemialbumosen som et 1ste Hydrat, Peptonet som et 2det Hydrat af Æggehvidestoffet. Dog ere selve Analyserne ingenlunde indbyrdes overeensstemmende. Heller ikke Forfatternes senere Arbeider ere skikkede til at indgyde Tro paa deres Angivelser af den elementære Sammensætning. Medens deres i 1883 publicerede Analyser for Pepton (Hemi-, Anti- og Amphipepton) af forskjellig Fremstilling variere mellem 48,2 og 49,9 pCt. C, 15,0—15,9 pCt. N, saa viste Analyserne af 1886 paa de efter ovenbeskrevne Fremgangsmaade fremstillede og rensede Peptoner 44,45—48,7 pCt. C; 6,4=7,2 pCt. H; 16,2—18,2 pCt. N; 0,3—0,77 pCt. S, alt beregnet paa askefri Substans, medens selve Askemængden varierede mellem 1,9 og 10 pCt.! For de forskjellige Albumoser angives Kulstofmængden 50,39—51,5 pCt., Qvælstofmængden nogenlunde

overeensstemmende mellem 17,01 og 17,34 pCt.; hvorimod Globuloserne skulle have 51,52—52,57 pCt. C og 15,94—16,09 pCt. N.

Det factiske Resultat af de her skildrede Undersøgelser, som ere udgaaede fra Heidelberg Laboratoriet for physiologisk Chemi, er, at der ved Pepsindigestionen dannes en Gruppe af Stoffer, som danne et Mellemled imellem Æggehvidestofferne og Peptonerne. Disse Propeptoner eller Albumoser kunne ligesom Æggehvidestofferne udfældes med visse Neutralsalte og tildeels med Mineralsyrer, og disse Bundfald have den Egenskab, at de ved Opvarmning forsvinde for atter at fremkomme ved fornyet Afkjøling; nogen Coagulation finder derimod ikke Sted. Hvorvidt man, som *Neumeister* i det sidste Aar har hævdet, skal foretage en yderligere Sondring mellem de mere primære Albumoser (Prot- og Heteroalbumose[1])) og i Deuteroalbumose, som ved sin vanskeligere Fældbarhed nærmer sig mere til Peptonerne, eller om man med *Herth* snarere bør betragte det Bundfald, som faaes ved Tilsætning af en Syre til den saltmættede Opløsning efter de primære Albumosers Udskilning, som en Forening af Albumose med Syre, turde man endnu ikke med Bestemthed udtale sig om. Det lader sig ikke nægte, at de stadig modstridende Meddelelser, der komme fra disse Studiers Hovedværksteder, bevirke en vis Uklarhed og Famlen, saa at man tilsidst »ikke rigtig veed, hvad man skal tro«. Selv om det svovlsure Ammoniak, der i 1885[2]), efter hvad man havde fundet i *Kühnes* Laboratorium, blev erklæret for et fuldstændigt Adskillelsesmiddel mellem alle Albumoser paa den ene Side og Peptoner paa den anden Side, selv herom meddeler nu *Neumeister* kun 2 Aar efter (1887)[3]), at det kun fælder Albumoserne fuldstændigt, dersom disse udelukkende ere primære (Prot- og Heteroalbumose), medens Deuteroalbumoserne derimod kun fældes ufuldstændigt ved dette Reagens; dog skal der under visse Omstændigheder ogsaa kunne forekomme Undtagelser fra dette sidstnævnte Forhold, saaledes at den Deuteroalbumose, der dannes ved fortsat Digestion af Heteroalbumose eller Antialbumid, forholder sig i

[1]) Zeitschr. für Biologie, Bd. 24.
[2]) Zeitschr. für Biologie, Bd. 22.
[3]) ib. Bd. 24.

denne Henseende ligesom de primære Albumoser. Ja, fra en anden Kant[1]) paastaaes det endog, at selv de ægte Peptoner give et partielt Bundfald ved Mætning med Am_2SO_4!

Ved nogle Undersøgelser, som jeg i 1885 paabegyndte over dette Spørgsmaal i *Hammarstens* Laboratorium i Upsala, men som paa Grund af senere vanskeliggjorte Arbeidsforhold ikke endnu ere modne til fuldstændig Offentliggjørelse, har jeg erholdt visse Resultater, som det maaskee turde være paa sin Plads at antyde her i Sammenhæng med denne Oversigt. Som Raamateriale benyttedes hovedsageligt reent Casein, som efter Opløsning i 0,25 pCt.-holdig HCl digereredes med et stærkt og reent Extract af Maveslimhinde. Efter Udskillelsen af Nucleinet (see nedenfor) mættedes Filtratet herfra med pulverformig Am_2SO_4, og Filtratet herfra, som endnu viste stærk Biuretreaction, saavel som ogsaa Reaction med Garvesyre, fældedes, efter nogen Fortynding med det sidstnævnte Reagens, saalænge der kom Bundfald. Dette opslemmedes efter Udvadskning i Vand, og sønderdeeltes med et ringe Overskud af Barytvand, der atter bortskaffedes først med Kulsyre, tilsidst med forsigtig Tilsætning af Svovlsyre. Det lysegule, klare Filtrat forholder sig da som en Opløsning af reent Pepton; med Kogsalt i Substans erholdtes intet Bundfald, hverken med eller uden Tilsætning af Syre, ikke heller med Salpetersyre alene eller med Ferrocyanbrinte. Derimod kom der Bundfald med Overskud af Alkohol, med Phosphorwolframsyre og med en viinaandig Opløsning af Garvesyre, og i sidste Tilfælde var Bundfaldet helt opløseligt i Overskud af Fældningsmidlet. Ved Mætning med Am_2SO_4 opstod der intet Bundfald, hvilket dog altsaa synes at tyde paa. at *Wens*'s ovennævnte Angivelse er idetmindste deelviis rigtig. Ogsaa *Thierfelder* har i 1886[2]) undersøgt Caseinpeptonerne, men da han først efter sit Arbeides Fuldførelse blev bekjendt med det svovlsure Ammoniaks Anvendelse, lykkedes det ham ikke at faae et Præparat helt frit for Propeptonreactioner.

Ved Forsøg paa at bestemme det rene Caseinpeptons optiske Dreiningsevne erholdt jeg ved mine Forsøg paa to for-

---

[1]) Heinsius, s. Jahresber. für Thierchemie, Bd. 14. 5. 6., Sidney Martin ib. Bd. 16, S. 19.

[2]) Zeitschr. für physiolog. Chemie, Bd. 10.

skjellige Præparater, uagtet Opløsningerne vare ganske klare og indeholdt 1,2—2,7 pCt. Pepton, saa smaa Værdier for $(\alpha)_D$, at man maa antage, at Stoffet er meget lidt optisk virksomt, maaskee heelt uvirksomt. Dette Resultat var saa meget mere overraskende, som de ligeledes af Casein fremstillede Propeptoner viste meget kraftige Dreininger, stærkere end nogle andre Forsøg med Digestionsproducterne af Ægalbumin havde viist mig.

Det ved Mætning med Kogsalt af den neutrale Digestionsvædske udskilte Bundfald rensedes ved gjentagen Opløsning i Vand og Fældning med Salt, og skulde altsaa efter Heidelberg-Terminologien indeholde Proto- (og Hetoro)-caseose. Det viste ogsaa de til Protalbumosen eller a-Peptonet svarende Reactioner (med Kogsalt, med Salpetersyre og med Ferrocyanbrinte), men ved Dialyse gjennem tæt Pergamentpapir gik der stadigt meget igjennem, som viste de samme Reactioner som det Stof, der blev tilbage (Modsætning til *Henninger.*) Imidlertid fjernedes ved Dialysen ogsaa en Bestanddeel af svagere optisk Evne, og Dreiningsevnen for den tilbageblivende Deel steg stadigt henimod $(\alpha)_D = \div$ ca. 140°. Foruden de ovennævnte Reactioner viser dette Stof endnu et ganske eiendommeligt Forhold, som ogsaa deelviis blev iagttaget af *Thierfelder* og af ham tydes ved at antage Tilstedeværelsen af to Bestanddele, henholdsviis opløselige og uopløselige, men hvilken sidste deelviis holdes i Opløsning ved Hjælp af den første. Opløsningen af det saavidt muligt saltfrie dialyserede Kogsaltbundfald viser nemlig allerede ved den mindste Opvarmning (c. 20°) en stærk Uklarhed, som ikke forsvinder i Koghede, men derimod vel ved Afkjøling. Tilsættes et Spor af Kogsalt til Opløsningen, holder denne sig klar ved alle Temperaturer, selv om den fortyndes ved yderligere Tilsætning af Vand. En noget større Kogsaltmængde vil atter fremkalde Bundfald i Varmen, og bliver Saltmængden betydelig, vil Udskillelsen allerede foregaae ved almindelig Temperatur.

Ved at tilsætte c. 1 pCt. Eddikesyre til Filtratet fra Kogsaltbundfaldet, udskiltes et Bundfald, som efter gjentagen Rensning ved Opløsning i Vand, Neutralisation, fornyet Udfældning og sluttelig Dialyse altid viste de til »Deuterocaseose« eller b-Peptonet svarende Reactioner, nemlig: intet Bundfald ved

Mætning med Kogsalt alene eller med kold Salpetersyre, stort Bundfald med Kogsalt + Syre og med Ferrocyanbrinte. Dreiningsevnen for dette Stof var $(\alpha)_D = \div 114°$ til $\div 116°$. Ogsaa dette Stof formaaede i betydelig Grad at diffundere gjennem tæt Pergamentpapir.

Ved foreløbige Undersøgelser af Ægalbuminets Albumoser fandt jeg $(\alpha)_D$ beliggende imellem $-60°$ og $-70°$. *Kühne* og *Chittenden* fandt for Albumoserne af Fibrin $(\alpha)_D$ varierende mellem $-60°$ og $-81°$.

Optrædelsen af det ovennævnte *Nuclein* er et for Caseinets Pepsindigestion særeget Phænomen. Dette Nuclein, et phosphorrigt Protein, som er opløseligt i Alkalier, men saagodtsom uopløseligt i selv temmelig stærke Syrer, forekommer ellers i Pus-Celler, i Lax-Sperma o. lign. Saadanne Æggehvidestoffer, der som Caseinet indeholde væsenlige Mængder (0,7 pCt.) Phosphor, der ved Peptoniseringen afspaltes som Nuclein, kaldes Nucleoalbuminer. Tidligere Undersøgelser af *Worm-Müller* og *Lubarin* m. fl. have gjort det sandsynligt, at Nucleinet ikke er noget selvstændigt Stof, men en Blanding af flere Bestanddele. I den allerseneste Tid har *Liebermann* [1]) for Nucleinet af Gjær viist, at dette er en Forening af Metaphosphorsyre med Æggehvidestof, idet det baade kan spaltes i og fremstilles af de nævnte to Bestanddele; og foreløbige Forsøg synes at antyde det samme for Casein-Nucleinets Vedkommende.

Inden vi afslutte denne Oversigt, skulle vi kortelig nævne *Pancreasdigestionens* Producter og deres Forhold til Mavesaftens Peptoner. *Claude-Bernard* var den første, der paaviste Bugspyttets æggehvideopløsende Egenskab, som blev nærmere angivet af *Corvisart*, der viste, at der herved dannedes Stoffer, der vare analoge, om ikke identiske med Peptonerne. *Kühne* viste, at denne Virkning beroede paa et i Bugspyttet indeholdt eget Ferment, som han kaldte *Trypsin*, hvorfor Pancreaspeptonerne undertiden gaae under Navn af »Tryptoner«. Eiendommeligt for dette Ferment er, at det i Modsætning til Pepsinet ikke virker ved suur Reaction, men kun ved neutral eller helst svagt alkalisk Reaction. Da der end-

---

[1]) Ber. d. deutsche chem. Ges. 1888, Bd. 21.

videre ved Trypsindigestionen ligesom ved Æggehvidestoffernes Forraadnelse dannes betydelige Mængder af Tyrosin og Leucin, har man villet ansee disse Processer for identiske. *Kühne* og *Nencki* have dog viist, at der ved den rene Trypsinvirkning uden Forraadnelse, og i Modsætning til denne sidste, aldrig dannes Indol, Phenol o. l., ligesom ogsaa *Hüfner* har paaviist, at Trypsinet aldrig fremkalder nogen Udvikling af Brint, Kulbrinte eller Svovlbrinte. Derimod synes det efter *Hirschler*[1]) og navnlig efter *Stadelmanns*[2]) Undersøgelser være beviist, at der ved Trypsinfordøielsen, selv ved fuldstændig Fraværelse af Forraadnelse, dannes tydelige Mængder af Ammoniak. Hvorvidt den med Peptonerne samtidige Dannelse af Leucin og Tyrosin er et Skjelnemærke mellem Pepsin- og Trypsindigestion, har som allerede antydet været et stadigt vedvarende Discussionsemne mellem *Hoppe-Seylers* og *Kühnes* o. a. Skoler. Dog har *Hirschler*[3]) fornylig meddeelt en Række Forsøg, hvor han viser, at der ved fortsat Pepsindigestion af Æggehvidestoffer dannes stadigt mere og mere Substans, som ikke kan fældes med Phosphorwolframsyre, hvilket kan betragtes som Tegn paa Amidosyrer.

Som en Eiendommelighed, der skal finde Sted ved Fibrinets Digestion med Trypsin, har *Hoppe-Seyler* fundet, at der som et første Omdannelsesproduct optræder et i Vand uopløseligt, men i svagt Alkali og i Kogsaltopløsningen opløseligt *Globulin*, der skulde danne et Analogon til det Acidalbumin (Parapepton), der optræder ved Pepsindigestionens første Stadier. Dette Globulin blev nærmere undersøgt i *Hoppe-Seylers* Laboratorium af Nordmanden *Jac. G. Otto*[4]), som fandt dets Coagulationstemperatur, optiske Dreiningsevne og elementære Sammensætning overeensstemmende med *Paraglobulinets*. Under Ledelse af *Hoppes* Elev *Kossel* i Berlin har dernæst *Haselrock*[5]) ment at finde, at Globulindannelsen ogsaa foregaar under Indvirkning af Pepsin paa Fibrin, dog fandt han, at Globulinet var en Blanding af to forskjellige Stoffer, hvoraf det ene og væsen-

---

[1]) Zeitschr. für physiol. Chemie, Bd. 10, 1886.
[2]) Zeitschr. für Biologie, Bd. 24.
[3]) Zeitschr. für physiol. Chemie, Bd. 11, 1887
[4]) Zeitschr. für physiol. Chemie, Bd. 8, 1887.
[5]) ib., Bd. 11, 1887.

ligste havde en Coagulationstemperatur c. 55—58° C, stemmende med Fibrinogen, det andet derimod coagulerede ved c. 70—75° C. som Paraglobulinet. *Haselrock* sætter dette Fund i Forbindelse med *Alex. Schmidts* Hypothese for Fibrindannelsen, som skulde foregaae ved Fibrinfermentets Indvirkning paa Fibrinogen under Medvirkning af Paraglobulin, og mener at der ved Peptonisering foregaaer en Spaltning i de nævnte Moderstoffer. Efterat imidlertid *Hammarsten* har tydeligt beviist, at Paraglobulinet ikke har det ringeste med Fibrindannelsen at gjøre, men at denne udelukkende beroer paa Fermentets Virkning paa Fibrinogenet, saa maa Paraglobulinets Opstaaen ved Peptoniseringen vække nogen Forundring. Det har ogsaa, som allerede ovenfor omtalt, forlængst været bekjendt, at det raa Fibrin, saaledes som det vindes directe ved Pidskning af Blod, i hvilken Form det næsten altid er bleven anvendt til Peptonundersøgelser, selv om det vadskes ved Vand, indeholder betydelige Mængder af Globulin og flere andre Ureenheder, hvide Blodlegemer o. lign. Derfor foretog *Aug. Herrmann* ifjor 1887 [1]) i *Hupperts* Laboratorium i Prag først en grundig Udvadskning af Fibrinet med svag Kogsaltopløsning, indtil det meste Globulin var fjernet (fuldstændigt lykkedes det ikke), og fandt da, at der i det første Stadium af Trypsindigestionen ganske vist endnu dannedes en Deel Globulin, men at dette saagodtsom udelukkende havde Fibrinogenets Coagulationstemperatur c. 55—58°. Alligevel er det lidt vanskeligt at antage en Gjenomdannelse af Fibrin til Fibrinogen, da Fibrinet snarest maa betragtes som et ved Ferment dannet Spaltningsproduct af Fibrinogenet, hvorved der samtidigt dannes en ringe Mængde af en opløselig Æggehvidemodification. Det er ogsaa paafaldende, at alle Forfattere stemme overeens i, at kun det ukogte, men ikke det kogte Fibrin giver Anledning til en saadan Globulindannelse, ligesaa lidt som nogen saadan har kunnet paavises ved Digestionen af andre Albuminstoffer, hverken Casein eller Ægalbumin eller Serumalbumin, hverken i coagulent eller i opløselig Tilstand. Det ligger derfor nær at antage, at *Hermanns* Fibrin endnu har indeholdt endeel Ureenheder, som det ikke har været muligt at fjerne ved den foretagne Udvadskning, og man kan

---

[1]) Zeitschr. f. physiolog. Chemie, Bd. 11.

derfor ikke betragte Globulinets formentlige Optræden som et første Stadium saavel ved Pepsin- som ved Trypsindigestionen af Febrin, for beviist, førend det er lykkedes at paavise den ved Forsøg med aldeles reent Fibrin, frit for alle Blodlegemer, saaledes som det faaes efter *Hammarstens* Methode ved Udskilning af et med Saltopløsning blandet og filtreret Blodplasma.

Med Hensyn til selve Pancreaspeptonerne, have vi allerede nævnt, at de, dog vistnok i temmelig forandret og iltet Tilstand, bleve undersøgte af *Kistiakowski*, og ligeledes, at *Kühne* betragter disse Peptoner udelukkende som »Antipeptoner«, fuldstændigt identiske med Pepsindigestionens Antipeptoner, og kun forskjellige fra Hemipeptonet derved at det ikke omdannes yderligere ved fortsat Indvirkning af Trypsinet. *Jac. G. Otto*, der fandt dette Forhold ved Trypsinpeptonet bekræftet ved sine Forsøg, bestemte desuden Trypsinpeptonets Dreiningsevne $(\alpha)_D = \div 65°$, nogenlunde overeensstemmende med hvad *Hofmeister* havde fundet for Pepsinpeptonet $(\alpha)_D = - 63{,}5$); ogsaa den elementære Sammensætning fandt han overeensstemmende med *Kossels* Pepsinpepton (see ovenfor), med et mindre Indhold af C og N end i Moderfibrinet. Dog maa det herved bemærkes, at *Otto* ligesaa lidt som nogen af de andre Experimentatorer, som hidtil have undersøgt Fibrinets Peptoner, have arbeidet med et reent Product til Udgangspunct, og at de erholdte Peptoner derfor heller ikke kunne betragtes som rene; fremdeles har *Otto* ved Præparationen af det undersøgte Pepton udfældet det med Phosphorwolframsyre og Svovlsyre og decomponeret dette Bundfald ved Rivning med Vand og fast Ætsbaryt, en Fremgangsmaade, der dog vistnok er for voldsom til at den ikke skulde kunne influere paa Sammensætningen af saa letforanderlige Stoffer som Peptonerne.

Et hidtil saagodtsom heelt negligeret Forhold er Svovlets Forekomst i Peptonerne i Sammenligning med Æggehvidestofferne, og navnligt Spørgsmaalet om den mere eller mindre faste Maade, hvorpaa det er bundet i Æggehvidemolecület. De faa Undersøgelser, der overhovedet foreligge over Svovlet i Æggehvidestofferne og deres Derivater, ere i de fleste Fald af temmelig tvivlsom Værdi, bl. a. fordi man, som *Hammarsten*

har viist [1]) deels i de analytiske Operationer, deels i de anvendte Reagenser har betydelige Feilkilder, som man kun altfor sjeldent har vidst at undgaae.

Til Slutning skal det blot antydes, at ikke blot saadanne med Æggehvidestofferne nærmere beslægtede Stoffer som Liim kunne ved Pepsin eller ved Kogning med Syrer omdannes til Limpeptoner, men ogsaa fjernere staaende Albuminoider, som Mucin, Keratin og Spongin give Producter, som ere analoge med Peptoner og Albumoser (f. Ex. Keratinpepton og Keratinose). [2])

Meget hurtige elektriske Svingninger. *H. Hertz* i Carlsruhe, hvis Undersøgelser over det ultraviolette Lyses Indvirkning paa Gnistvidden for en elektrisk Udladning findes refereret S. 38, har udført en Række meget interessante Undersøgelser over elektriske Svingninger, iagttagne ved Gnistudladninger. Disse sidste Undersøgelser staae forsaavidt i Forbindelse med de S. 38 omtalte, som Hertz ved at belyse Gnistbanen med det ultraviolette Lys opnaaer at faae Gnister dannede under Forhold, hvor der uden en saadan Belysning intet vilde fremkomme. Gnisten er altsaa ved denne Belysning bleven et mere følsomt Middel, end det før var, til Iagttagelse af smaa Elektricitetsmængder.

Naar en Leidnerflaske udlades ved en almindelig Udlader, vil Gnisten for den umiddelbare Iagttagelse vise sig som en enkelt, i meget kort Tid lysende Linie; iagttager man derimod Gnistens Billede i et hurtigt om en med Gnisten parallel Axe roterende Speil, seer dette, som *Feddersen* har viist, at bestaae af flere adskilte lysende Linier. Dette viser, at Udladningen bestaaer af en Række efter hinanden med korte Mellemrum følgende Udladninger. Nærmere Undersøgelser have viist, at to paa hinanden følgende Udladningsstrømme gaae i modsatte Retninger, saa at Udladningen maa opfattes som en Række af elektriske Svingninger, analoge med de Svingninger, Vand i et U-Rør kunne udføre. Elektriske Svingninger ere ligesom Lydsvingninger betingede af Tilbagekastning. Der vil derfor

---

[1]) Zeitschr. für physiol. Chemie, Bd. 9, 1885.
[2]) Krukenberg, i Jahresber. für Thierchemie, Bd. 16, 1887.

opstaae elektriske Svingninger i en ikke sluttet Leder, naar man i et givet Øieblik slipper en vis Elektricitetsmængde løs i en Deel af Lederen. Den elektriske Bølge vil forplante sig ud til Lederens Endepuncter; idet den der kastes tilbage gjentagne Gange, giver den Anledning til, at der opstaaer Svingninger. Lignende Svingninger, som i Leidnerflasken, kunne ogsaa udføres i Inductionslederen i en Inductionsrulle. Svingningstiden vil afhænge af Lederens Selvinduction og Capacitet. I Inductionsrullen maa Svingningstiden maales i Titusindedele af et Secund, medens de af Feddersen iagttagne Svingninger vare omtrent 100 Gange saa hurtige. I korte, ikke sluttede Metaltraade maa Svingningstiden paa Grund af den ringe Capacitet og Selvinduction blive endnu langt mindre. Hertz antager, at Svingningerne i de af ham udførte Forsøg atter ere omtrent 100 Gange saa hurtige som Feddersens.

De elektriske Svingninger i Leidnerflasken skyldes den pludselige Løsslippen af den i Flasken opsamlede Elektricitetsmængde, og i Inductionsrullen hidrøre de fra den ved Hovedstrømmens Afbryden pludseligt fremkaldte Elektricitetsmængde.

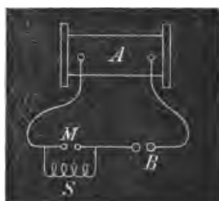


Fig. 1.

Hertz fremkaldte elektriske Svingninger i en kort Leder, enten ved at tilføre Lederen Elektricitet fra en Inductionsrulle eller ved at benytte de ved Udladningsstrømmen fremkaldte Bevægelser af Elektriciteten til at inducere elektriske Strømme i den korte Leder. Strømmene bleve iagttagne ved de af den dannede Gnister. Stedet, hvor disse skulde dannes, var altid et saadant, at Lyset fra Inductionsrullens Gnist belyste Gnistbanen i den korte Leder.

Naar man indskyder mellem Enderne af Inductionslederen i en Ruhmkorffs Rulle (*A* Fig. 1) en almindelig Gnistbane *B* og et Gnistmikrometer *M* (to Metalkugler, hvis Afstand kan varieres og maales ved en Finskrue), samt forsyner Mikro-

metret med en Sideledning *s*, vil Udladningen gaae gjennem Luften mellem Kuglerne *M*, trods den langt mindre Modstand i *s*, naar Gnistvidden i *M* ikke overskrider en vis Størrelse; det er paa denne velbekjendte Erfaring, at Lynaflederen i Telegraph- og Telephonledninger er grundet. Det viser sig, at Gnisterne ikke forsvinde, naar man kun formindsker Kuglernes Afstand, selv om disse forbindes ved en faa Cm. lang, tyk Kobbertraad. Dette viser, at den korte Traad *s* i Udladningsøieblikket har ved sine Endepuncter en Potentialforskjel af flere hundrede Volt, og da denne Tilstand kun kan existere i en overordenligt kort Tid, viser det, hvor hurtig Udladningen gjennem Luften gaaer for sig.

Det første Svingningsforsøg, Hertz beskriver, er følgende: I Inductionslederen for en Ruhmkorffs Rulle *A* (Fig. 2) er Udladeren *B* indskudt; fra et vilkaarligt Punct af Ledningen til *B* fører en Ledning til en i et Rectangel bøiet Traad; een af Rectanglets Sider er afbrudt ved et Gnistmikrometer *M*. Som passende Længder for Rectanglets Sider nævnes 80 Cm. og 120 Cm. Sættes Inductionsapparatet i Virksomhed, saa at der springer Gnister over mellem Udladerens Kugler, iagttager man, at der ogsaa danner sig Gnister ved *M*, og disse kunne være flere Mm. lange. Dette Forsøg viser, at der i Udladningsøieblikket opstaaer en Potentialforskjel mellem Kuglerne 1 og 2 i *M*, hvilket kun kan skee, fordi den elektriske Bølge, som forplanter sig fra Udladeren gjennem den bøiede Traad, kommer saa meget senere til Kuglen 2 end til 1, at Udladningen mellem Kuglerne kan komme istand i denne Tid. Hvor kort denne Tid er, kan sluttes af, at efter alle Erfaringer forplante elektriske Bølger sig i en Kobbertraad med en Hastighed, der omtrent er Lysets. I Overeensstemmelse med denne Forklaring viser det sig, at det har stor Indflydelse paa Gnistlængden, hvor i Rectanglet man fører Ledningen fra Inductionsrullen til. Føres den til Midten af den Mikrometret modsatte Side, saa at Bølgerne have lige lange Veie at gjennemløbe til de to Kugler, forsvinde Gnisterne fuldstændigt eller næsten fuldstændigt. Jo mere Tilledningspunctet fjernes fra dette Symmetripunct eller Indifferenspunct, som Hertz kalder det, desto større bliver Gnistvidden.

Imidlertid viser der sig med Hensyn til Indifferenspunctets Beliggenhed en Eiendommelighed. Er Punctet nemlig fundet,

og er Tilledningen anbragt deri (Fig. 3), viser det sig, at Gnisterne komme igjen, naar man til den ene Mikrometerkugle føier en videregaaende isoleret Ledning, uagtet denne Tilføielse ikke kan forhindre, at de fra *e* udgaaende Bølger ankomme samtidig til 1 og 2. At der fremkommer Gnister,

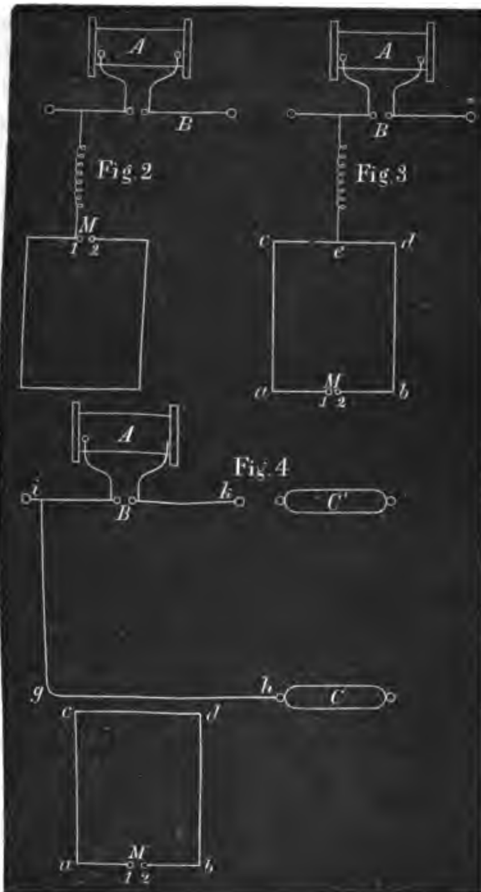


Fig. 2, 3 og 4.

forklarer Hertz saaledes: De fra *e* udgaaende Bølger ville tilbagekastes fra Lederens Endepuncter flere Gange og saaledes, idet de mødes i Lederen, give Anledning til staaende Svingninger. Ligge Kuglerne 1 og 2 symmetrisk, baade i Forhold til Tilledningspunctet og i Forhold til Lederens Endepuncter,

ville Bølgerne baade første Gang og efter enhver Tilbagekastning ankomme samtidig til dem begge, saa at de til enhver Tid ville have samme Potential; men er Symmetrien brudt ved Forlængelse af Lederen udover een af Kuglerne, ville de tilbagekastede Bølger have forskjellig Phase i 1 og 2, hvilket vil give Anledning til Gnistdannelse. Betingelsen for, at der er Ligevægt (ɔ: ingen Gnister ved *M*), er, at Svingningstiderne for de to Ledere *eca1* og *edb2* ere lige store. Svingningstiden afhænger, som ovenfor nævnt, af Capacitet og Selvinduction, derimod saagodtsom ikke af Ledernes Ledningsmodstand. Forbinder man een af Kuglerne med en isoleret Leder, voxer Capaciteten, og Ligevægten forstyrres; den kan gjenoprettes ved Tilføielse af en lignende Leder til den anden Kugle eller ved at flytte Tilledningspunctet *e*; ved det sidste forandres Selvinductionen, saa at en Forøgelse af Capaciteten kan compenseres ved en Formindskelse af Selvinductionen. Forskjelle i Ledningsmodstanden for de to Grene af Lederen vare saagodtsom uden Betydning, naar kun Længden var den samme; selv naar den ene Gren blev erstattet med en Jerntraad, skete der ingen Forandring, hvoraf Hertz slutter, at Magnetismen i Jernet ikke faaer Tid til at variere ved de overordenligt hurtige elektriske Svingninger, her foregaae.

I de hidtil nævnte Forsøg blev den elektriske Bølge tilført Lederen; efter disse gjordes Forsøg med den samme Leder saaledes, at Elektriciteten blev frembragt deri ved *Induction* (Fig. 4). Fra et Punct af Inductionsrullens Udlader blev der ført en udspændt Traad *igh* ud. Den ene korte Side af Rectanglet *acdb* blev lagt parallelt med *gh*. Naar Traaden *gh* endte frit, optraadte der meget svage Gnister ved *M*, som skyldtes Traadens Afladning. Naar man derimod satte *h* i Forbindelse med en isoleret Leder *C* (en Conductor fra en Elektriseermaskine), fremkom der Gnister i *M* af 1—2 Mm.s Længde. Tilføielsen af Conductoren har til Følge, at der bevæger sig større Elektricitetsmængder i Traaden *gh*, saa at Inductionen ved Afladningen i Rectanglet bliver større. At Virkningen ikke skyldtes en elektrostatisk Fordeling fra Conductoren viste Hertz ved at anbringe denne ved *g*; paa denne Plads var den uden Indflydelse. At det var den ved Gnisten i Udladeren *B* foranledigede hurtige Afladning af Conductoren og ikke Ladningsstrømmen, vistes ved at fjerne Kuglerne i *B*

saa langt fra hinanden, at der ingen Gništ fremkom i *B*. Uagtet *C* ogsaa i dette Tilfælde lades og aflades, hver Gang Hovedstrømmen i Inductionsrullen afbrydes og sluttes, fremkom der dog i dette Tilfælde ingen Gnister i *M*. Forøgedes Rectanglets Capacitet ved Forbindelse med en isoleret Leder, blev Virkningen betydeligt svækket, hvilket forklares, ved at den Elektricitetsmængde, der sættes i Bevægelse, er for lille til at lade en Leder af større Capacitet til den fornødne Spænding. I Overeensstemmelse hermed kunde der heller ikke mærkes physiologiske Virkninger af Elektriciteten i Rectanglet.

Da Hertz formodede, at den kraftige Inductionsvirkning fra Lederen *gh* var betinget af hurtige elektriske Svingninger i denne Leder, søgte han at forstærke Virkningen ved at skaffe gunstige Betingelser tilveie for saadanne Svingninger. Dette skete paa følgende Maade: Paa Traaden *gh* (Fig. 4) blev Conductoren *C* anbragt, og Gnistmikrometret *M* blev indstillet saaledes, at der kun en Gang imellem sprang en Gnist over. Blev nu en anden lignende Conductor *C'* anbragt ved *k*, bleve Gnisterne i *M* atter livlige, og Afstanden mellem Kuglerne i *M* kunde gjøres kjendeligt større end før, uden at Gnisterne ophørte. Den hele Inductionsvirkning forklares nu saaledes: Først lader Elektriciteten fra Inductionsrullen Conductorerne *C* og *C'* til en høi Spænding og frembringer derefter pludseligt en Gnist ved *B*; ved denne Gnist formindskes Modstanden i Gnistbanen ved *B* saa meget, at den første Ladning af Conductorerne kan efterfølges af en Række hurtige Svingninger af Elektriciteten fra den ene Conductor *C* til den anden *C'* ad Veien *hgiBk* (ikke om ad Inductionsrullen *A*). Det er disse hurtige Svingninger, som frembringe den kraftige Inductionsvirkning i Nabolederen. Bliver Modstanden i Gnistbanen *B* ikke tilstrækkeligt formindsket ved en kraftig Gnist, kunne Svingningerne ikke bagefter komme istand, idet de dæmpes ved den store Modstand. Herved forklarer Hertz, at Forsøget kun gaaer tilfredsstillende, naar man bruger en stor Ruhmkorfs Rulle. En mindre Rulle eller en Elektriseermaskine giver ikke tilstrækkelig Elektricitetsmængde.

Da Gnisterne i *M* i det sidste Forsøg vare flere Mm. lange, antog Hertz, at Virkningen maatte kunne mærkes paa større Afstande. For at prøve dette, gav han den inducerende

Leder den i Fig. 5 viste Form, hvor Conductorerne *C* og *C'* vare forbundne ved en 3 M. lang, lige Traad. Den inducerede Leder var ligesom i de forrige Forsøg et Rectangel med Lederne 80 Cm. og 120 Cm. I ½ M.s Afstand var Gnistlængden med dette Apparat 2 Mm. Den tog hurtig af med voxende Afstand, men endnu i 1,5 M.s Afstand gik der en regelmæssig Gniststrøm.

Til yderligere Bekræftelse af, at det er med elektriske Svingninger, man har at gjøre, vistes det, at Gnistdannelsen i Mikrometret ikke er betinget af, at dette er indskudt, som i de hidtil omtalte Forsøg, i en sluttet Leder. I den Hensigt blev der 60 Cm. fra Ledningen *CC'* i Fig. 5 anbragt en med

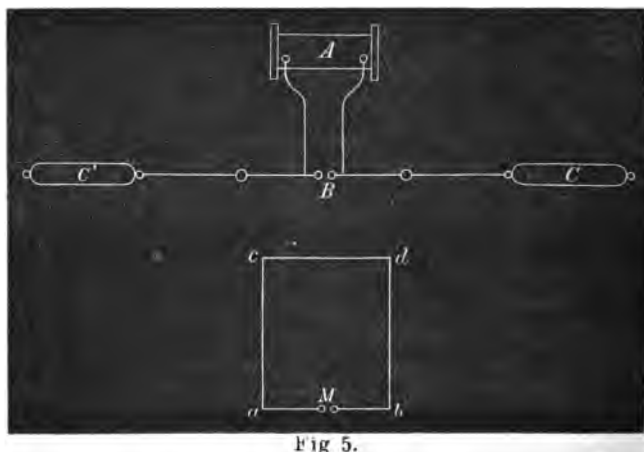


Fig 5.

CC' parallel, isoleret Ledning, der i Midten indeholdt Gnistmikrometret. Ved Enderne var Ledningen forbundet med to ledende Kugler af 10 Cm.s Diameter. Ogsaa her viste der sig Gnister i Mikrometret, samtidigt med at de fremkom i Inductionsrullens Ledning. Medens den elektrostatiske Fordeling i de forrige Forsøg var uden Betydning, er dette imidlertid ikke Tilfældet her. Ved Ladningen af Conductorerne *C* og *C'* frembringes der ved Fordeling Elektricitet i de to Kugler i Nabolederen, og at denne Fordeling kunde give Anledning til Gnistdannelse, vistes ved at fjerne Kuglerne ved *B* saa langt fra hinanden, at der ingen Gnister fremkom der. I saa Fald bleve Conductorerne *C* og *C'* ladede og derpaa afladede gjennem Inductionsrullens Traad. Den derved opstaaede

forholdsviis langsomme Bevægelse af Elektriciteten kunde i de tidligere omtalte Forsøg ingen Gnist fremkalde i Mikrometret; derimod skete det i dette Forsøg paa Grund af de gunstige Betingelser for den elektrostatiske Virkning. Den herfra hidrørende Gnistvirkning kunde imidlertid undgaaes ved at forbinde de to Kugler i Mikrometret ved en Leder med stor Modstand, f. Ex. en vaad Snor. Gjennem denne kan den forholdsviis langsomme Potentialændring fra Inductionsrullens Traad udjevnes, medens de hurtige Svingninger i Lederen *CBC'* foretrække at gaae gjennem Luften mellem Kuglerne i Mikrometret under Dannelse af en Gnist (jvfr. S. 258). Efter Anbringelse af Traaden fremkommer der derfor kun Gnister under samme Betingelser som i de førnævnte Forsøg. I dette Forsøg kunde Nabolederen fjernes indtil 3 M.s Afstand fra den inducerende Leder, uden at Gnistdannelsen ophørte. I saa stor Afstand viste det sig, at den elektrostatiske Virkning ikke længer gjorde sig gjældende, saa at den vaade Traad ikke behøvedes. Det er vistnok med Rette, at Hertz antager, at dette Forsøg for første Gang har viist den gjensidige Virkning af ikke sluttede retlinede elektriske Strømme.

Hertz har draget en meget interessant Conseqvens af sin Antagelse om Elektricitetens svingende Bevægelse i korte Ledere og bekræftet denne Conseqvens ved Forsøg. Han slutter nemlig, at naar Inductionsvirkningen i Nabolederen bestaaer i Svingninger af Elektriciteten og skyldes Svingninger i den inducerende Leder, saa maa denne Virkning vise sig betydeligt stærkere, naar de to Lederes Svingningstider ere eens, end naar der er en lille Forskjel paa disse Tider. Man maa altsaa kunne *afstemme* den ene Leder efter den anden ved at variere dens Capacitet eller Selvinduction, indtil Gnistlængden har naaet et Maximum. Viser det sig, at en bestemt Capacitet giver et Maximum, saa at baade en lille Forøgelse og en lille Formindskelse svækker Virkningen betydeligt, maa det antages at hidrøre fra, at der ved denne bestemte Capacitet er en Harmoni tilstede mellem de to Lederes elektriske Svingninger.

For at prøve denne Conseqvens blev følgende Forsøg anstillet. Det var indrettet omtrent som det i Fig. 5 fremstillede. Som inducerende Leder tjente en 2,6 M. lang, 5 Mm. tyk, nøiagtig lige Leder; i Midten var den afbrudt ved Gnist-

banen *B*. Ved Enderne bar Traaden to Kugler, 30 Cm. i Diameter, forfærdigede af tykt Zinkblik. Disse Kugler kunde forskydes henad Traaden. Overfor Svingningerne betegnede Kuglerne Lederens Endepuncter; Lederen kunde altsaa let gjøres kortere eller længere og dermed dens Svingningstid varieres. Nabolederen blev indrettet saaledes, at den maatte formodes at have en noget kortere Svingningstid end den inducerende, naar denne havde sin fulde Længde. Den bestod af et Qvadrat, dannet af 2 Mm. tyk Kobbertraad, hvis Sidelængde var 75 Cm. I 30 Cm.s Afstand fra den inducerende Leder fremkom der, naar den sidstnævnte havde sin fulde Længde, Gnister af 0,9 Mm.s Længde i Nabolederens Mikrometer. For nu at kunne regulere Nabolederens Capacitet continuerligt, kunde man forbinde Nabolederens Endepuncter med Pladerne i et Condensatorapparat, eller, hvad der viste sig bedst, man kunde ophænge paa selve Nabolederen to parallele Stykker Kobbertraad, et paa hver Side af Mikrometret. Ved at variere disse Traades Længde og Afstand kunde Capaciteten let afpasses. Det viste sig nu, at man ved passende Regulering kunde bringe Gnistvidden op til 3 Mm., altsaa mere end det trèdobbelte. Gnistvidden tog af baade ved Forlængelse og Forkortelse af Traaden.

Bleve Traadene igjen fjernede, kunde man atter faae Gnistvidden 3 Mm. ved at nærme de to Kugler i den inducerende Traad til hinanden. Var dette naaet, tog Gnistvidden atter af, naar man nu hængte de Traade op paa Nabolederen, som før havde forstærket Virkningen. Blev Nabolederen flyttet ind til 7 Cm. Afstand fra den inducerende Leder, kunde Gnistviden ved nøiagtig Afstemning bringes op til hele 7 Mm., hvorved den elektromotoriske Kraft i Nabolederen næsten blev ligesaa stor, som i den inducerende Leder. Ved at danne en Række af Rectangler med forskjellige Længder for et af Sideparrene, kunde der findes et, som var afstemt efter den inducerende Leder. Ved at danne Rectangler af samme Dimensioner som dette, men af forskjellige Traade, kunde Ledningsmodstandens Indflydelse undersøges. Det viste sig, at Modstanden havde en meget ringe Indflydelse paa Gnistvidden, men slet ingen paa Afstemningen. Svingningstiden var altsaa uafhængig af Modstanden. Ogsaa her viste det sig uden Indflydelse, om Rectanglet indeholdt Jern (jvfr. S. 260).

Naar der, som det antages, finder staaende Svingninger Sted i den qvadratiske Leder, maa der findes et *Knudepunct* lige overfor Mikrometret. Dette fandtes ogsaa bekræftet. Berører man et Punct af Nabolederen med en Leder af kjendelig Capacitet, vil det i Reglen forstyrre Afstemningen og saaledes bringe Gnistvidden ned; er imidlertid Beroringspunctet det ovennævnte Knudepunct, findes Beroringen at være, overeensstemmende med Antagelsen, uden Indflydelse; man kan endogsaa uden Skade for Virkningen aflede dette Punct til Jorden. Hertz har endvidere ved at combinere to qvadratiske Ledere frembragt en Leder med to Knudepuncter. Synderligt videre kan man dog, som Hertz antager, ikke forfølge Sagen, da Phænomenet ikke fremtræder saa reent, at det f. Ex. kan sammenlignes med staaende Lydsvingningers Forhold i Stemmegafler eller Strænge; snarere kan det sammenlignes med Lyden fra en anslaaet Træstang, hvor man i den kortvarige sammensatte Lyd kan skjelne Stangens Grundtone. K. P.

(Fortsættes).

Bidrag til Forbrændingens Chemi. Den sædvanlige Forbrænding giver som Slutningsproduct Kulsyre, Vand og tillige Qvælstof, naar Substansen er qvælstofholdig. *Ch. Lüdeking* bemærkede nu ved visse Forsøg med Titansyre, at der i den indre Flamme af en svagt lysende Bunsensk Brænder meget let dannes Forbindelsen $3Ti_3N_2 + TiCy_2$, der er let kjendelig paa Grund af dens charakteristiske Udseende; paa denne Maade kan man let paavise meget smaa Mængder Titansyre, idet man bringer Substansen sammen med en ringe Mængde kulsuurt Natron i Øiet paa en Platintraad og derpaa forflygtiger alt Natrium i den indre Flamme, hvorved den ovennævnte kobberrøde Forbindelse dannes og let sees paa Platintraaden.

Lüdeking anvendte omvendt denne Prøve til Paaviisning af Cyan i forskjellige Flammer, hvilket lykkedes særdeles godt. Den kobberrøde Forbindelse blev dannet i Flammerne af Tællelys, Paraffinlys, Petroleum og Alkohol; det var derfor et Spørgsmaal, om Titanet var det inducerende Agens, saaledes at der under sædvanlige Omstændigheder ikke blev dannet Cyan i disse Flammer.

Bunsen og *Playfair* have tidligere viist, at kulsuurt Kali, inderligt blandet med Kulstof og ophedet i tørt Qvælstof til Kaliums Reductionstemperatur, blev fuldstændigt omdannet til Cyankalium. *Langlois* har viist, at der dannes Cyanammonium og Brint, naar man leder luftformig Ammoniak over rødglødende Trækul: $2NH_3 + C = NH_4CN + 2H$. Her opstaaer Cyanbrinten sandsynligviis ved Dissociation af Ammoniak og Indvirkning af Elementerne paa hinanden in statu nascendi.

Den ovennævnte Titanforbindelse dannes, efter *Wöhler* og *Deville*, ved Ophedning af Titansyre og Kulstof i en Qvælstofatmosphære ved Platinets Smeltepunct; dette Experiment ligner i visse Henseender det ovenfor anførte. I den reducerende Flamme have vi Atmosphærens Qvælstof, frit Kulstof, Titansyre og en meget høi Temperatur; Dannelsen af $3Ti_2N_2 + TiCy_2$ i den reducerende Flamme betinges af de samme Forhold som i *Wöhlers* og *Devilles* Forsøg.

Man antager i Almindelighed, at Kulstof og Qvælstof ikke directe kunne forenes med hinanden, uden at en anden Substans udøver en inducerende Virkning; paa Grund af thermochemiske Data maatte vi ogsaa vente, at det forholdt sig saaledes.

Dog kjendes et Forsøg af *Morren*, der beviser den directe Forening af Kulstof og Qvælstof: en saadan indtræder, naar elektriske Gnister slaae over mellem Kulspidser i en Atmosphære af Qvælstof.

Det var ønskeligt at vise, hvorvidt Nærværelsen af Cyan eller Cyanbrinte i de ovenomtalte Flammer kan godtgjøres, selv naar ingen inducerende Agentier ere tilstede.

Lüdeking undersøgte derfor, om Cyan eller Cyanbrinte opstaaer i Flammerne ved directe Binding af Atmosphærens Qvælstof, med andre Ord *om Atmosphærens Qvælstof spiller en Rolle ved den almindelige Forbrænding af kulstofholdige Stoffer.*

I dette Øiemed bleve paa sædvanlig Maade Luftarterne fra det indre af de reducerende Flammer afledede gjennem et Platinrør af meget tyndt Platinblik, til hvilket et Glasrør var befæstet for at lede Luftarterne videre. Disse bleve ledede ned i et Reagensglas, der indeholdt nogle Ccm. Natronlud; dog naaede Røret ikke ned i Vædsken, men kun ganske nær

ved dens Overflade; ledes Luftarterne gjennem Vædsken, fortrænges Cyanet af Kulsyren.

Efter en Times Tilledning lader der sig paavise Cyan i Vædsken, idet man kan danne Berlinerblaat paa sædvanlig Maade; dog fremkommer dette først som Bundfald, naar Vædsken har staaet hen i nogle Timer, efterat Reactionen er udført; Aarsagen til at der ikke findes mere Cyan i Vædsken, er selvfølgeligt den, at det meste Cyan gaaer bort uden at blive absorberet.

Det er altsaa hermed beviist, *at der ved den sædvanlige Forbrænding findes Cyan eller Cyanbrinte i den reducerende Flamme.*

Dog er det endnu ikke hermed beviist, at Qvælstoffet i dette Cyan hidrører fra Luften, thi det var muligt at Brændselsmaterialet kunde indeholde noget Qvælstof.

Lüdeking udførte derfor Forsøg med et Brændselsmateriale, om hvilket det var sikkert, at det ikke indeholdt qvælstofholdige Stoffer; dette Brændselsmateriale var reent Methan.

I hvert Forsøg forbrændte han 50 Liter Methan og kunde stadigt faae Bundfald af Berlinerblaat ved den ovenanførte Fremgangsmaade.

Heraf sluttes altsaa, *at Atmosphærens Qvælstof i Almindelighed tager Deel i Forbrændingsprocessen under forbigaaende Dannelse af Cyan eller Cyanbrinte.* Med andre Ord: *Kulstof og Qvælstof forene sig directe med hinanden ved høi Temperatur.* Maaskee ligger dette deri, at ved meget høie Temperaturer Atomer og ikke Moleculer virke paa hinanden. (*Liebigs Annalen*, Bd. 247, S. 122—128).

O. T. C.

Om chemisk Virkning af faste Legemer paa hinanden. *W. Spring* har allerede for nogle Aar siden ved et større Antal Forsøg viist, at faste Legemer, naar de ere i inderlig Berøring med hinanden og tillige ere udsatte for et tilstrækkeligt stærkt Tryk, ere istand til at forbinde sig med hinanden. Dog dannes under disse Betingelser ikke alle chemiske Forbindelser lige let. Lettest reagere de Legemer, hvis chemiske Forbindelse indtager et mindre Rumfang end Summen af Componenterne. Saaledes dannes Kobberforsvovl let ved Compression af Kobber og Svovl; i dette Tilfælde

finder en saadan Condensation Sted, at 138 Rumfang $Cu_2 + S$ giver 100 Rumfang Cu_2S.

Under Fortsættelsen af disse Undersøgelser er Spring stødt paa en mærkelig Kjendsgjerning, der synes at bevise, at den faste Materies mindste Dele ikke ere saa uforskydelige, som man ellers antager; den besidder i Virkeligheden Evnen til at diffundere ligesom Luftarter og Vædsker, men med en ulige ringere Hastighed. Comprimerer man Bariumsulphat og Natriumcarbonat eller omvendt Baryumcarbonat og Natriumsulphat, da fortsætter den under Tryk indledede Reaction sig langsomt, ogsaa udenfor Compressionscylinderen, hurtigere i Varmen end i Kulden. Trykket spiller aabenbart kun den Rolle, at det frembringer inderlig Berøring; derefter finder en Slags gjensidig Gjennemtrængning af Materien Sted, der i høieste Grad er afhængig af Temperaturen.

I et andet Arbeide har Spring ved Studiet af de thermiske Phænomener hos Bly- og Tinlegeringer efterviist, at disse Legemer langsomt sønderdeles under deres Smeltepunct, idet der dannes simple mechaniske Blandinger af deres Bestanddele og at de omvendt ved en Temperatur paa noget over 150° dannes af deres Bestanddele. Denne Kjendsgjerning bekræftes derved, at disse Legeringer under deres Afkjøling fra Smeltepunctet til henad 150° afgive en større Varmemængde, end der lader sig beregne efter Tinnets og Blyets Varmefylde. Der bliver altsaa i disse Metallers *faste* Masse ved Contact præsteret et virkeligt Moleculararbeide: der finder en Slags gjensidig Diffusion af Metallerne Sted.

Spring har nu søgt at bekræfte det her Anførte ved nye Forsøg:

1) Ved Blanding af Kobberfiilspaan med fuldstændigt tørt pulveriseret Sublimat og Opbevaring af Blandingen i et lukket Rør under gjentagen Omrystning fandt der en Indvirkning Sted, der dog foregik med stor Langsomhed og først syntes tilendebragt efter *fire Aars* Forløb, idet den er sluttet med Dannelsen af Kobberforchlor og Qviksølvforchlor; Halvdelen af det i Sublimatet indeholdte Chlor er altsaa langsomt diffunderet ind i Kobberet.

2) Kaliumnitrat, der var tørret ved foregaaende Smeltning, blev blandet med eddikesuurt Natron, der ligeledes var fuldstændigt afvandet; Blandingen blev i Exsiccator overladt til

sig selv; da de anvendte Salte hver for sig ikke ere hygroskopiske, medens deres Omsætningsproducter ere det i høi Grad, saa overbeviser man sig let om, hvorvidt der har fundet nogen Reaction Sted, derved at man udsætter Blandingen for den almindelige Lufts Adgang; bliver den derved fugtig, har der fundet en Indvirkning Sted. Det viste sig, at Blandingen efter 4 Maaneders Henstand i Exsiccator var bleven omdannet saaledes, at den i Luften tilsugede Fugtighed og dannede en henflydende Masse. Temperaturen viste en betydelig Indflydelse paa Reactionshastigheden; naar den frisk tilberedte Blanding blev anbragt i Vandbad i lukket Rør, forandrede den sig i Løbet af tre Timer til en smeltet hvid Masse; naar man betænker, at vandfrit eddikesuurt Natron først smelter ved 319° og salpetersuurt Kali først ved en endnu meget høiere Temperatur, da tvivler man ikke paa, at der ved Opvarmning paa Vandbad er indtraadt en Omsætning, hvorved andre lettere smeltelige Forbindelser ere dannede; sandsynligviis er der dannet eddikesuurt Kali, thi den smeltede Masse var henflydende, naar den efter Afkjøling blev udsat for Luften. (*Zeitschr. f. physikal. Chemie*, 1888, S. 536).

O. T. C.

Om Svovlets Molecularstørrelse. De pyrochemiske Undersøgelser, der ere udførte i den senere Tid, have ført til det Resultat, at de complicerede Moleculer, som man paa Grundlag af tidligere Damptæthedsbestemmelser antog hos flere Metalchlorider, i Virkeligheden ikke existere; Grunden til at man har antaget disse Moleculer for at være mere complicerede, end de i Virkeligheden ere, ligger deri, at deres Damp først ved Temperaturer, der ligge høit over deres Kogepunct, forvandles til normale Luftarter, medens man ved mellemliggende Temperaturer finder høiere Værdier, der aftage med stigende Temperatur, men aldrig blive constante indenfor nogenlunde vide Grændser. Saaledes har *Nilson* og *Petterson* viist, at Aluminiumchloridets Damptæthed svarer til Formlen $AlCl_3$ og ikke til Al_2Cl_6 (see d. T. 1887, S. 302), *Bilts* og *V. Meyer*, at Tinforchlorets Formel ikke er Sn_2Cl_4, *V. Meyer* og *Grünewald*, at Jernchloridets Formel ikke er Fe_2Cl_6.

Disse Resultater gjorde det ønskeligt at undersøge Svovlets Damptæthed nærmere, da man tidligere for dette Stof har antaget Moleculet S_6 og S_2, og navnlig at iagttage, om

den til S_6 svarende Damptæthed holdt sig constant indenfor visse Temperaturgrændser. *H. Biltz* har derfor foretaget en saadan Undersøgelse. Arbeidet var forbundet med eiendommelige Vanskeligheder. Da Damptæthedsbestemmelserne bleve foretagne ved 518° i Dampen af kogende Phosphorpentasulfid, lykkedes det ikke at faae constante Værdier; Resultaterne varierede mellem 7,1 og 4,5. Disse Bestemmelser bleve foretagne i et med rent Qvælstof fyldt Damptæthedsapparat. En anden Række Bestemmelser, der bleve foretagne ved 606° i Dampene af kogende Tinforchlor, gave taaleligt overeensstemmende Værdier, der som Middeltal gav 3,6. Af disse Forsøg fremgaaer i hvert Fald, at det er umuligt ved de anførte Temperaturer at finde Værdier, der svare til Molecularformlen S_6. Da der ikke blev opnaaet nogen definitiv Afgjørelse paa den anførte Maade, forsøgte Biltz at udføre Damptæthedsbestemmelsen efter *Dumas'* Methode; først bleve Forsøgene udførte i Dampene af Phosphorpentasulfid ved 518°; disse Forsøg gave constante Værdier, Middeltal 7,0; de næste Forsøg, der bleve udførte efter samme Methode ved 606° i Tinchloruredamp, gave ligeledes constante Værdier, Middeltal 4,7. Medens altsaa de første Forsøgsrækker aldrig gav constante Resultater, gav den sidste constante Værdier; de efter Dumas' Methode fundne Værdier vare høiere end de efter Luftfortrængningsmethoden ved samme Temperatur fundne. Disse Differenser kunne kun hidrøre fra Methodernes Forskjellighed, da alle øvrige Betingelser vare de samme, altsaa fra Nærværelsen af Moleculerne af en indifferent Luftart, saaledes som Tilfældet er ved Luftfortrængningsmethoden. Hvis nemlig Nærværelsen af Qvælstofmoleculerne formaaede at udøve samme Indflydelse som en Forhøielse af Temperaturen, og altsaa vilde formindske Tætheden, da vil Resultatet af denne Indvirkning blive ganske forskjelligt, eftersom man lod en større eller mindre Mængde Svovl fordampe i Apparatet. Thi i første Tilfælde vil en ringe Brøkdeel af Svovlmoleculerne komme i Berøring med den indifferente Luftarts Moleculer og paavirkes af disse; derfor vil Tætheden findes større ved Anvendelsen af en større Stofmængde end ved Anvendelse af en mindre Mængde.

Paa Grundlag af denne Betragtning ordnede Biltz nu de efter Luftfortrængningsmethoden ved samme Temperatur fundne

Værdier efter de ved hvert Forsøg anvendte Stofmængder; det viste sig da ganske rigtigt, at der til de største Stofmængder svarede de høieste Værdier for Tætheden.

Dette Resultat blev yderligere bekræftet ved en Række Forsøg, der bleve udførte efter Dumas' Methode, idet der blev sørget for, at der samtidigt var en rigelig Mængde Qvælstof tilstede i Apparatet; ogsaa her fandtes lavere Resultat end naar Qvælstof ikke var tilstede, og netop saa meget desto lavere, jo mindre Svovl der blev anvendt til Forsøget.

Omendskjøndt Biltz' Forsøg ved 518° efter den uforandrede Dumas' Methode gav Resultater, der afveg noget fra det Tal, der svarer til Moleculet S_6, var der dog en Mulighed for at denne Formel alligevel kunde være rigtig og at Afvigelsen kunde hidrøre fra Forsøgsfeil.

Der blev derfor udført et større Antal Tæthedsbestemmelser efter den sædvanlige Dumas'ske Methode ved forskjellige Temperaturer; det lykkedes at tilveiebringe en Række Forsøg, ved hvilke Temperaturen fra Forsøg til Forsøg steg med 10°, og det viste sig derved, at Værdien for Svovlets Damptæthed ved Temperaturer mellem 467,9° og 606° aldrig er constant, men stadigt synker med stigende Temperatur.

Temperatur	Tæthed	Temperatur	Tæthed
467,9	7,937	523,0	7,086
480,5	7,448	534,0	6,975
487,4	7,301	580,9	5,607
501,7	7,015	580,9	5,412
518,0	7,036	606,0	4,734

Der er altsaa ingen Grund mere til at antage Existensen af Svovlmoleculer, der svare til Formlen S_6; man kan finde Værdier, der svare til en hvilkensomhelst Formel mellem S_2 og S_6. Kun den til Formlen S_2 svarende Værdi for Damptætheden holder sig constant indenfor betydelige Temperaturgrændser. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1888, S. 2013—2017). O. T. C.

Brintoversvovl. Dette af *Scheele* først fremstillede Stof blev nærmere undersøgt af *Thenard*, der fandt, at det indeholdt 2 Æqvivalenter Brint paa 6—8 Æqv. Svovl.

A. W. Hofmann fremstillede i 1868 en Strychninforbindelse $C_{12}H_{22}N_2O_3$, H_2S_3, der ved Indvirkning af concentreret Svovlsyre og derpaa følgende Tilsætning af lidt Vand udskiller farveløse olieagtige Draaber af Brintoversvovl, medens Opløsningen indeholder svovlsuur Strychnin; senere har *E. Schmidt* fremstillet Forbindelser af Strychnin og Brucin med H_2S_2. Selv om man nu med Hofmann og Schmidt fra Existensen af de nævnte Forbindelser vil aflede Existensen af Brinttrisulphid og Brintdisulphid, bliver en saadan Slutning dog hypothetisk, saalænge disse Forbindelser ikke ere fremstillede for sig.

Da Alkalimetallerne danne fire Polysulphider, kunde man antage, at Brinten vilde danne ligesaa mange; for at undersøge dette, gjaldt det først om at fremstille Opløsninger af rene Polysulphider, der vare frie for svovlundersyrlige Salte; da de sidste ved Sønderdeling med Syrer give Svovl- og Svovlsyrling, der atter med Svovlbrinte udskiller Svovl, vil man ved Sønderdeling af urene Polysulphider altid faae en Opløsning af Svovl i Brintoversvovl.

Thenard anvendte til sine Forsøg den ved Kogning af Svovl med Kalkmælk dannede Vædske ɔ: en Blanding af Calciumpentasulphid med Calciumhyposulphit; derfor maatte han ved Analysen af Productet finde en langt høiere Svovlmængde end den, der svarede til den rene Forbindelse. *H. Rebs* har nu anstillet nye Forsøg og til disse har han anvendt rene Polysulphider af Alkalier og alkaliske Jordarters Metaller, der bleve fremstillede uden Luftens Adgang ved Behandling af vedkommende Monosulphid med den nøiagtige Mængde Svovl.

Polysulphidernes Opløsning i udkogt Vand blev heldt ned i en iiskold Blanding af 3 Vol. rygende Saltsyre og 1 Vol. Vand. Reactionen forløb under Udvikling af Svovlbrinte, idet der dannede sig en Emulsion, der efterhaanden blev klar og afsatte olieagtige Draaber af Brintoversvovl; dette blev vasket med iiskoldt Vand. Analysen viste, at det havde Sammensætningen



$$H_2S_5.$$

De forskjellige Polysulphider give saaledes et og samme Brintoversvovle; dette maae foregaae paa den Maade, at Pentasulphiderne uden videre ombytte Metal med Brint, medens de lavere Sulphiders tilsvarende Brintforbindelser sønderdeles i Svovlbrinte og Brintpentasulphid:


$4H_2S_4 = 3H_2S_5 + H_2S$


$4H_2S_3 = 2H_2S_5 + 2H_2S$


$4H_2S_2 = H_2S_5 + 3H_2S.$

Det rene Brintpentasulphid er en lysegnul letflydende Olie, der har en eiendommelig Lugt; dets Vægtfylde er 1,71 ved 15°. I tør Tilstand sønderdeles det kun langsomt, naar det opbevares i tilsmeltede Rør, hvorimod det i fugtig Tilstand sønderdeles hurtigt under Udvikling af Svovlbrinte og Udskillelse af Svovl. (*Liebigs Annalen*, Bd. 246, S. 356—365.)

O. T. C.

Om Svovlsyreanhydrid. Efterat *Marignac* og *Schultz-Sellack* mente at have fundet to isomere Modificationer af Svovlsyreanhydrid, nemlig een ved sædvanlig Temperatur flydende og een fast krystallinsk, af hvilke den første skulde gaae over til den sidste, erklærede *R. Weber* paa Grundlag af sine Undersøgelser, at der kun existerede een Modification af det nævnte Stof, nemlig den, der ved sædvanlig Temperatur var en fuldstændig vandklar Vædske, hvis Kogepunct laa ved 46,2°, og hvis Frysepunct laae ved 14,8°, medens derimod den foregivne anden Modification var en Forbindelse af Anhydridet med Vand.

Marignac anstillede senere nye Undersøgelser med sine Præparater og iagttog, at Anhydridets Smeltepunct forandrede sig fra Dag til Dag, idet det efterhaanden blev lavere og lavere. Han sluttede heraf, at denne Forandring i Smeltepunct hidrørte fra en isomer Forandring eller en Forandring i den Maade, hvorpaa den vandholdige Forbindelse var bundet til Anhydridet. Marignac anseer altsaa ikke Webers Anskuelse for usandsynlig, skjøndt han samtidigt erindrer om, at saavel den flydende som den faste Forbindelse ved Analysen viser Sammensætningen SO_3, hvoraf følger, at der kun kan være meget lidt Vand tilstede.

H. Rebs har nu forsøgt at gjentage Webers Forsøg for at prøve dets Rigtighed. Til Fremstilling af Svovlsyreanhydrid underkastede han Nordhausen Svovlsyre Destillation i en rummelig Retort, hvorved det urene Anhydrid destillerede over i et mod fugtig Luft beskyttet Forlag. De dannede hvide Naale bleve deelviis smeltede over directe Ild, og den først smeltede Deel blev heldt i et Knærør, der strax blev tilsmeltet. Productet stivnede efterhaanden ved langsom Afkjøling i Form af

asbestlignende hvide Naale, der ikke smeltede igjen ved Ophedning til 30°, idet der dannedes det hidtil saakaldte Svovlsyreanhydrid. Ved Neddypning i varmt Vand smeltede dog Naalene igjen og alt blev derpaa bragt over i den anden Gren af Røret, der var forsynet med to Indsnevringer. Denne Gren blev derpaa efter Afkjøling stillet i et Vandbad ved 46°, medens den anden Gren blev afkjølet med koldt Brøndvand. Herved smeltede de hvide Naale deelviis, idet der dog blev efterladt en gjennemsigtig, geleeagtig hvid Klump, der bevægede sig op og ned i Vædsken. Destillationen blev fortsat indtil $^{2}/_{3}$ af Vædsken var destilleret over; den ikke overdestillerede Rest blev opbevaret, idet den ene Gren af Røret blev tilsmeltet. Destillatet blev, naar det var stivnet, atter bragt til at smelte og derpaa igjen bragt over i den anden Gren af Røret og saaledes gjentagne Gange underkastet Destillation. Paa denne Maade blev der fremstillet en større Mængde af et Product, hvis Smeltepunct nøiagtigt var beliggende ved 14,8°, og som bestod af lange gjennemsigtige, brede Naale, hvis Udseende ikke var asbestagtigt, og som ikke forandrede Udseende eller Egenskaber ved Opbevaring i Aar og Dag; om Vinteren stivnede det krystallinsk, om Sommeren blev det igjen flydende; det besad ikke den ringeste Tilbøielighed til at forandre sin Tilstand og til at gaae over i en anden Modification. Denne Stabilitet er ikke blot det bedste Beviis for, at Forbindelsen er ude af Stand til at gaae over i en anden Modification, men ogsaa for, at de asbestagtige Naale, der af Marignac og Schultz-Sellack bleve betragtede som en anden Modification, ikke ere nogen saadan, men kun ere en Forbindelse af Anhydridet med Vand, thi de opstaae af det flydende Anhydrid, naar dette kommer i Berøring med almindelig Luft ɔ: med smaa Mængder Fugtighed.

Bestandigheden af det paa ovennævnte Maade af Rebs fremstillede Anhydrid har han kunnet godtgjøre igjen efter 2 Aars Forløb, og Præparatet var efter denne Tids Forløb fuldstændigt uforandret. (*Liebigs Annalen*, Bd. 246, S. 379—382).

O. T. C.

Bidrag til Kundskaben om Borets Valens. Bor, der blev opdaget 1808 af *Gay Lussac* og *Thenard*, gjaldt indtil Aaret 1876 for at være udelukkende trivalent. Da opdagede *Frankland* en organisk Borforbindelse: Dibormono-

æthylpentæthylat, i hvilke han antog, at Bor optraadte pentavalent. Ogsaa *C. Councler* antager, at Bor kan optræde pentavalent og har udførligt sammenstillet alle de Forbindelser, i hvilke Bor kan antages at optræde med denne Valens, samtidigt med at han selv anstillede Forsøg i denne Retning; disse Forsøg førte ham til et Antal nye organiske Borforbindelser, uden dog fuldtud at bekræfte Borets Pentavalens. Han fandt kun een Forbindelse, som han kalder Boroxytrichlorid, og som efter hans Mening har Formlen $BOCl_3$ og derfor berettiger til at antage Bor for pentavalent. Paa Grund af den formentlige Existens af et Stof af denne Sammensætning er det ogsaa, at man i den nyeste Tid er begyndt at antage Bor for pentavalent (*Michaelis* og *Becker* i deres Arbeide om Monophenylborchlorid og Borets Valens). De andre Forbindelser, som Councler har nævnet i sit Arbeide, begrunde ikke denne Antagelse.

Da altsaa Boroxytrichlorid var den eneste Forbindelse, der kunde tjene til Støtte for Borets Pentavalens, var det af Vigtighed at underkaste den en nøiagtig Undersøgelse. Michaelis og Becker bestræbte sig forgjæves for at fremstille Forbindelsen; dog anvendte de en anden Methode end Councler, der fik den som Biproduct ved Fremstillingen af Bortrichlorid efter *Ørsteds* Methode. *R. Lorenz* har derfor gjentaget Counclers Forsøg, idet han omhyggeligt undgik Nærværelsen af det mindste Spor af Vand, da dette vilde bevirke en Sønderdeling af Borchloridet, hvorved den dannede Borsyre atter kunde opløse sig og give Anledning til Feiltagelse.

Pulveriseret Borsyre blev blandet med den beregnede Mængde Kul og derpaa afvandet i en Platindigel over Blæselampen; Blandingen løsnede sig let fra Diglen og blev derpaa hugget i Stykker, der bleve opbevarede i Exsiccator, indtil de skulde benyttes.

Blandingen af vandfri Borsyre og Kul blev først smeltet i et Rør af tungtsmelteligt Glas i en tør Kulsyrestrøm; der viste sig kun Spor af Vand, der blev fuldstændigt uddrevet. Derpaa blev Røret forbundet lufttæt med et fuldstændig tørt Forlag, der blev afkjølet i en Blanding af Snee og Kogsalt, hvorefter Chlortilledningen blev paabegyndt.

Der begyndte strax at vise sig en Taage i Forlaget og

at fortætte sig en Vædske deri; Operationen blev fortsat, saalænge til Chlorets grønne Farve kunde iagttages i Forlaget.

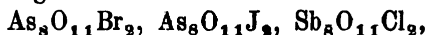
Den i Forlaget dannede gule Vædske blev rectificeret, og Destillatet viste sig at være rent Bortrichlorid, der efter Rystning med Qviksølv blev fuldstændig befriet for frit Chlor.

Hovedmængden af Raaproductet destillerede over ved 17°—19°; ved 20° begyndte Kolbeindholdet at blive uklart, og efterhaanden forvandlede det sig til en hvidlig gelatinøs Masse, der blev fast ved 24°. Temperaturen blev derpaa forhøiet til 100°, indtil der ikke mere gik Borchlorid over; derpaa blev der ledet en Strøm af tør Kulsyre gjennem Kolben ved 100°, indtil ethvert Spor af Bortrichlorid var uddrevet, hvorefter Kolben blev tillukket og opbevaret under en Klokke med Svovlsyre. Den Masse, der befandt sig i Kolben, var papirhvid og begyndte først efter nogen Tids Forløb at udsende Dampe, naar den kom i Berøring med Luften; Stoffet opløses under Opvarmning i Vand.

I Gløderøret havde der dannet sig et naaleformigt Sublimat af Perchlorbenzol.

Det i Kolben tilbageblevne hvide Legeme havde ikke nogen til Formlen $BOCl_3$ svarende Sammensætning; derimod svarer Middeltallet af Analyserne til Formlen $B_8O_{11}Cl_2$.

Tilsvarende Forbindelser med analog Sammensætning haves hos Antimon og Arsen:



$$As_8O_{11}Br_2,\ As_8O_{11}J_2,\ Sb_8O_{11}Cl_2,$$

der have ganske lignende Egenskaber som den af Lorenz fremstillede Borforbindelse.

Antager man, at Boroxychloridet er sammensat paa en saadan Maade, lade de forskjellige analytiske Resultater, som Lorenz har fundet, sig henføre til lignende Oxychlorider som de, der findes hos det trivalente Arsen og Antimon: $2BCl_3 + 9B_2O_3$, $2BCl_3 + 11B_2O_3$, $2BCl_3 + 12B_2O_3$ og $2BCl_3 + 14B_2O_3$.

Ved Behandling af Borsyreanhydrid med Borchlorid forsøgte Lorenz ligeledes at fremstille Boroxychlorider; han fik derved en Forbindelse, hvis Sammensætning nærmest svarede til Formlen $2BCl_3 + 7B_2O_3$.

Af alle Lorenz' Forsøg fremgaaer det, at Boroxychlorid af Formlen $BOCl_3$ eller BOCl ikke existerer, men at alle Borets Oxychlorider indeholde mere end eet Æqvivalent Borsyre paa hvert Æqvivalent Borchlorid.

Hermed bortfalder Nødvendigheden af at antage Boret for pentavalent, medens *der viser sig tydelige Analogier mellem Bor og det trivalente Arsen og Antimon.* Dette er atter et Exempel paa, at Grundstoffernes Egenskaber have langt flere og indgribende indbyrdes Relationer end de, der kunne udtrykkes i et toaxet Coordinatsystem; den anførte Analogi mellem Bor, Arsen og Antimon kunde ikke ventes efter den periodiske Lov. (*Liebigs Annalen*, Bd. 247, S. 226—251). O. T. C.

Om Dannelsen af Aminforbindelser ved Indvirkning af Formaldehyd paa Ammoniaksalte. *J. Plöchl* har oftere iagttaget, at der ved Indvirkning af en Salmiakopløsning paa Formaldehyd under Opvarmning viser sig Lugt af Trimethylamin. Videre Undersøgelser bekræftede fuldstændigt denne Iagttagelse. Sætter man ved sædvanlig Temperatur Salmiak eller et andet Ammoniaksalt til en neutral Opløsning af Formaldehyd, indtræder strax stærk suur Reaction, der endogsaa er kjendelig paa Tropæolin. Opvarmer man derpaa Opløsningen paa Vandbad, indtræder der en regelmæssig Kulsyreudvikling. Fortsætter man Ophedningen med Overskud af Formaldehyd, indtil der ikke længer finder nogen Luftudvikling Sted, kan man betragte Reactionen som endt.

Ved Anvendelse af 10 Gram svovlsuur Ammoniak og 150 Gr. af et 16 Proc.-holdig Formaldehyd, var dette Punct naaet efter 50 Timers Forløb.

Man udfører bedst denne Operation i en Trykflaske, da man ved Ophedning i aabne Kar mister meget Formaldehyd; fra Tid til anden maa Flasken aabnes, for at formindske Trykket. Inddamper man Vædsken, efterat Reactionen er sluttet, bestaaer Resten væsenligst af Trimethylaminsulphat, foruden smaa Mængder af Formodimethylaminsulphat. Af dette Resultat maa man slutte, at Reactionen forløber i tre paa hinanden følgende Phaser:

1) $SO_4(NH_4)_2 + 3CH_2O = SO_4(NH_3CH_3)_2 + CO_2$

2) $SO_4(NH_3.CH_3)_2 + 3CH_2O = SO_4(NH_2[CH_3]_2)_2 + CO_2$

3) $SO_4(NH_2[CH_3]_2)_2 + 3CH_2O = SO_4(NH[CH_3]_3)_2 + CO_2$.

Udfører man Reactionen med en utilstrækkelig Mængde Formaldehyd eller afbryder man den for tidligt, lykkes det ofte at udskille Formoforbindelsen af Monomethylamin med

Pikrinsyre. Yderligere Bekræftelse paa at Reactionen virkelig forløber paa den anførte Maade, har man deri, at man ved Behandling af Mono- eller Dimethylaminchlorhydrat med Formaldehydopløsning ved sædvanlig Temperatur faaer dannet Formoforbindelserne af de nævnte Baser, og at man ved Ophedning af Blandingen tilsidst faaer Trimethylamin; Chlorhydratet af denne Base virker ikke videre paa Formaldehyd. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1888, S. 2117). O. T. C.

Om en ny Plantebase. Ved Undersøgelsen af en større Mængde Theextract har *A. Kossel* constateret Nærværelsen af en ny Base, der optræder i ringere Mængde ved Siden af Caffein. Den sirupsagtige Extract blev oparbeidet paa følgende Maade. Den med Vand fortyndede Masse blev først ved Udfældning med Svovlsyre befriet for tjæreagtige Producter, derpaa overmættet med Ammoniak og fældet med ammoniakalsk Sølvopløsning; Bundfaldet blev frafiltreret efter Henstand. Sølvbundfaldet blev derpaa digereret med varm Salpetersyre; ved Afkjøling af Opløsningen udskilte der sig Sølvforbindelser, der bleve frafiltrerede, hvorefter Filtratet blev behandlet med Ammoniak til svag alkalisk Reaction. I Løbet af 24 Timer udskilte der sig et brunligt amorpht Bundfald, der indeholdt Sølvforbindelsen af den nye Base. Ved Inddampning af den fra Bundfaldet filtrerede Vædske kunde der indvindes endnu større Mængder af Sølvsaltet. Efterat denne Sølvforbindelse var sønderdeelt med Svovlbrinte, udskilte der sig en ringe Mængde *Xanthin* i Filtratet fra det fældede Svovlsølv; dette Stof er tidligere paaviist i The af *Baginsky*. Ved videre Inddampning udkrystalliserede en Deel af den nye Base. Moderluden fra denne blev fældet med salpetersuurt Qviksølvilte; det herved fremkomne Bundfald blev frafiltreret og Filtratet blev behandlet med kulsuurt Natron til alkalisk Reaction. Herved fremkom et hvidt Bundfald, der næsten udelukkende bestod af Basens Qviksølvforbindelse. Af denne lader selve Basen sig fremstille.

Denne Base, *Theophyllin*, har Sammensætningen $C_7H_8N_4O_2 + H_2O$; Krystalvandet bortgaaer ved 110°.

Denne Formel stammer med Formlen for *Theobromin* og for *Paraxanthin;* dog afviger Theophyllin i sine Egenskaber fra disse to Forbindelser. Theobromin indeholder *ikke* Krystalvand, og dets Krystaller ere ikke makroskopisk kjendelige.

Theophyllin er betydeligt lettere opløseligt i Vand og Viinaand end Theobromin; sætter man en meget ringe Mængde Ammoniak til Vandet, opløses Theophyllin yderst let, — tilsyneladende i ethvert Forhold —, medens Theobromin er temmelig tungtopløseligt i stærk ammoniakalsk Vædske. Theophyllinets Krystalform stemmer ikke overeens med Paraxanthinets. Dets Smeltepunct ligger ved 264°, medens Paraxanthinet smelter ved over 280° og Theobrominet sublimerer ved 290°, uden at smelte. Theophyllin kan ogsaa sublimere ved en Temperatur, der ligger høiere end Smeltepunctet.

Med Saltsyre, Salpetersyre, Guldchlorid, Platinchlorid og Qviksølvchlorid danner Theophyllin velkrystalliserede Salte.

Medens Paraxanthin danner en tungtopløselig Natronforbindelse, der udskiller sig i Krystaller ved Tilsætning af Natron til en fortyndet Opløsning af Basen, danner Theophyllin en letopløselig Natronforbindelse.

Ligesom Theobromin danner Theophyllin ogsaa en Sølvforbindelse $C_7H_7N_4O_2Ag$, der er opløselig i varm Ammoniakvand og udskilles krystallinsk af Opløsningen.

Theophyllin giver ved Inddampning med Chlorvand en skarlagenrød Rest, der farves violet med Ammoniak, ganske saaledes som Tilfældet er med Theobromin.

Ligheden mellem Theophyllin og Theobromin tyder paa, at begge ere Xanthinderivater. Ved Behandling af Theophyllinsølv med den beregnede Mængde Jodmethyl og lidt Methylalkohol i lukket Rør ved 100° i 24 Timer, dannedes Methyltheophyllin $C_8H_{10}N_4O_2$, der i sine Egenskaber stemmede fuldstændigt overeens med *Caffein*. Theophyllin maa derfor betragtes som Dimethylxanthin; hvorledes Methylgrupperne ere stillede, er endnu ikke bestemt. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1888, S. 2164—2167.) O. T. C.

Fremskridt i Textilstoffernes chemiske Technologi i første Halvaar 1887, af *Otto N. Witt*. Udstillingen i Manchester, altsaa i Bomuldsindustriens Midtpunct, gav et levende Billede af denne Industris Udvikling gjennem de talrige Maskiner til Bomuldens Behandling, Spinde-, Væve- og Valsetrykmaskiner. Af disse sidste fremhæves en ny Maskine (af Mather and Platt i Salford) til Trykning af 10 Farver og drevet af en Elektromotor. Det vigtigste ved denne Maskine

var dog en bedre Benyttelse af Dampen til Tørring af det trykkede Tøi og en bedre Oekonomi med Pladsen. *Tøitrykningen* i Lancashire viste sig, sammenlignet med samme Industri i Elsass, at levere simplere og mindre kunstneriske Producter, men ogsaa at arbeide billigere og hurtigere. I næsten alle Fabrikker bliver Tøiet dampet i continuerligt arbeidende Apparater, hvorved spares Tid, Damp og Arbeide, og Fabrikationen bliver mere eensartet. Der bruges endnu meget (i Modsætning til Elsass og Schveiz) Ætstryk (ved Chlorkalk) paa tyrkiskrødt farvede Tøier, for hvilke Indien er et godt Marked. *Tyrkiskrødt* fremstilles ved Methoder, som ere rationelle Simplificationer af den gamle omstændelige Tyrkiskrødtproces, og især Steiner's Methode giver fortrinlige Resultater. Ved denne benyttes istedetfor den tidligere gjentagne Behandling i »Hvidbad« (en Emulsion af Olie i Sodaopløsning) at trække det godt blegede Tøi gjennem reen Olie, som er opvarmet til 110°; derefter bliver Tøiet i Hængerum i 2 Timer udsat for en Varme af 70°, flere Gange trukket gjennem en svag Sodaopløsning og efter hver Gang tørret ved 75—77°. Efter saadanne syv Behandlinger vadskes Tøiet i lunken Sodaopløsning og sidst i Vand. Efter Beitsning udfarves da i Alizarin. Altsaa bliver den ældre 7—8 Uger varende Hvidbeitsning forkortet til nogle faa Dage, og det fremstillede Tyrkiskrødt overgaaer selv det bedste efter den gamle Methcde.

Titansyrens Rolle som Beitse er undersøgt af *J Barnes.* Garn, som var imprægneret med Tyrkiskrødtolie, blev bagefter imprægneret med en vandig Opløsning af Titanchlorid af Vf. 1,050 og, efter Skylling og Tørning udfarvet i de forskjelligste Farvestoffer. Farvningerne lignede dem, som Leerjord frembringer. Ved Beitsning med *Uransalte* fik man Farvetoner, som laae mellem dem, som Jern- og Chrombeitser give.

Blandt de udstillede Beitser fremhæves et overordenligt smukt *Chromacetat* i fast Form og fortrinlige Chrombeitser. En virkelig beqvem Chrombeitse er endnu et af Farvere næret Ønske.

Det var nu lykkedes flere Firmaer i England at fremstille i store Mængder, i reen Tilstand og i overraskende smuk Form flere nyere for Farvere og Trykkere vigtige Salte, nemlig *Natriumbichromat, Bariumchlorat* og *Natriumchlorat.*

Det er lykkedes *Serrel* at construere en automatisk arbeidende *Silkehaspemaskine*, som garanterer en Traad af bestemt Tykkelse, hvilket tidligere ikke var muligt ved Arbeide med Haanden, fordi de enkelte Cocontraade ikke have lige Tykkelse. Mechanismen er simpel og beroer paa en sindrig Anvendelse af elektromagnetiske Indretninger og paa en continuerlig Maaling af den frembragte Grègetraads Elasticitet, hvilken, som Opfinderen har overbeviist sig om, er proportional med Traadens Tykkelse. Den ved Elasticitetsmaalingen udviklede Kraft anvendes strax til Udløsning af elektriske Contacter og gjennem disse til automatisk Tilførsel af de fornødne Cocons.

Udstillingen oplyste Bestræbelserne for at opsøge og benytte *vild Silke*, saaledes Coconnerne af Gricula trifenestata, der findes i uhyre Mængder i de hedeste Egne i Indien, hvor Larven er en Plage for Mangoplantagerne. Den giver en fortrinlig Traad ved Kartning og Spinding. Der var ogsaa udstillet de vigtigste Silkespindere i levende Tilstand.

Chardonnet har søgt at løse det Problem at fremstille *kunstig Silke* ved at trække seigt Pyroxylin til Traad; men man maa afvente en nærmere Udvikling af denne Methode.

Det store Held, som Træcellulose har havt i Papirfabrikationen, har ført til Forsøg paa af Rødgran (Fichte) at tilvirke Spinderitrevler. *S. Wolf* tilstræber dette ved at arbeide ligesom ved Tilvirkning af Cellulose, idet han dog standser, naar Træet er løsnet i sin Sammenhæng og inden det heelt falder fra hinanden. Træblokkene udvadskes saa, tørres og deles ved Haandarbeide eller ved Vulfe i fine Traade, som skulle kunne lade sig spinde. Fremgangsmaaden minder altsaa om Hørrødningen. Træ, som er fuldstændigt løsnet til enkelte Celler, d. e. Cellulosepapirmasse, anvendes nu allerede i Textilindustrien som Tilsætning til Appretur, som paa denne Maade faaer en silkeagtig Glands.

Man har henvendt sin Opmærksomhed paa de *Infectionssygdomme*, som ramme Uldsorterere og andre Arbeidere, som beskjæftige sig med udenlandske Uldsorter. Især ere de asiatiske Mohairsorter skadelige. Sygdommen skyldes ikke altid organiserede Smitstoffer (Baciller), derimod visse Gifte i Uldsveden, som gjennem Saar og Hudporer trænge ind i Arbeidernes Blodcirculation. Som Middel mod saadan Forgiftning

anvendes Neddypning af Ulden i hedt Vand eller den af *Koch* og Fl. foreslaaede Dampning af den raae Uld; ved sidste Fremgangsmaade tilraades de Inketninger, som benyttes i Byen Berlins Desinfectionsanstalt.

Ligesom en Stræben efter smuk og ægte Farvning har foranlediget Anvendelsen af *Alizarin* og beslægtede Stoffer i Uldfarveriet, saaledes ogsaa nu med *Silkefarveriet*. Efter *Martinon* faaer man smukke violette Farvetoner paa Silke, naar man beitser med Jernnitrat (af 15—20° B.), vasker, sæbevasker og derefter udfarver kogende i Alizarin. Som Farvebad anvender man hensigtsmæssigt brudt (syret) Sæbebad. Til Rødt bliver Silken beitset med Leerjord (ved 15—20 Timers Henliggen i en Alunopløsning af 4—6° B., og skyllet godt i reent Vand eller svag Vandglasopløsning af 1/2° B.). Med Chromilte kan Silke beitses ved længere Henliggen i en kold Opløsning af Chromchlorid (15—20° B.) og Skylning; den farves da ægte og smukt med Alizarinblaat, Alizarinbruunt (Anthragallol), Coerulein og Galloflavin, hvilke Farvestoffer allerede anvendes meget i Silkefarveriet.

Ved Undersøgelser over *Tjærefarvestoffernes Lys- og Valkeægthed*, foretagne i Væveskolen i Mühlheim a. Rhein har man fundet, at Alizarinets og beslægtede Stoffers Valkeægthed er meget stor, og at ligeledes nedenstaaende Farvestoffer maa ansees for at være ægte i Valken: Azoflavin, Naphtylaminbruunt, Ponceau'erne fra Höchst. Derimod blegedes Victoriablaat, Ægterødt, Syreviolet, Kypeblaat (?). Det blev ligeledes godtgjort, at Valkeægtheden for de fleste Anilinfarver aftager med tiltagende Dybde af Farvenuancen.

En interessant Nyhed paa Azofarvestoffernes Omraade er det saakaldte *Uldsort* (»Wollschwarz«), som bringes i Handelen af »Actienges. für Anilinfabrikation in Berlin« og »Badische Anilin- u. Sodafabrik«. Det er et Indvirkningsproduct af Diazobenzoldisulphosyre paa Paratolyl-β-Naphtylamin. Det farver Uld let og egalt med dyb sortviolet Farve i et med Viinsyrepræparat syret Bad, og Farven kan ved Syreviolet og lidt Grønt forandres til dybt reent Sort. Farvningen foregaaer let i Obermaier's Apparat. Farven er vaske-, valke- og lysægte.

I Farveriet anvendes mere og mere det *phosphorsure Natron* (leveret meget reent af K. og E. Albert i Birbrich a. Rhein). Det erstatter fuldkomment det tidligere anvendte

arsensure Natron som Tilsætning til Farvebade (især ved Azofarvestoffer paa Uld). Saltet anbefales ogsaa som Tilsætning til Appreturer istedetfor de nu benyttede Magnesia- og Zinksalte.

Goppelsröder gjør i en længere Afhandling opmærksom paa Værdien af *Capillæranalysen* ved Undersøgelsen af Farvestof-Blandinger. Dypper man i en Opløsning af en saadan en lang Strimmel Filtreerpapir, stige Blandingens Bestanddele til forskjellig Høide op i Strimlen. Denne kan da skjæres itu, og de enkelte Dele tjene til Bestemmelse af de tilstedeværende Farvestoffer.

Gruppen af Azofarvestoffer, som farve Bomuld directe, er forøget med nogle af *Bender* opdagede, som faaes af *Diamidostilbendisulphosyre* og Aminer eller Phenoler (fabrikerede af A. Leonhardt i Mühlheim). Navnene ere Hessiskguult, Curcumin, Brillantguult, Hessiskpurpur, og de farves paa Bomuld af neutralt, Kogsalt holdende Bad, eventuelt under Tilsætning af Tyrkiskrødtolie.

Congorødt er et af Diamidodiphenyl (Benzidin) fremstillet Farvestof, som vel ikke er syreægte, men dog har faaet stor Betydning for Bomuld, da det optages directe af samme (uden Beitsning); der tilvirkes beslægtede Farvestoffer, som gjøre det muligt paa Bomuld at faae alle Nuancer fra Lyseguult og lige til Violet og dybt Indigoblaat uden Beitse i almindeligt Sæbebad. Congofarvestofferne virke desuden paa Bomuld som Beitse for andre Farver, der ikke farve Bomuld directe.

Congofarverne begynde ogsaa at finde Anerkjendelse for Uld og Silke; de have især Betydning for blandede Tøier. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 265, S. 135 og Bd. 266, S. 167.).

A. T.

Mindre Meddelelser.

Telephonforbindelse mellem Paris og Marseille. Efter „Le Génie civil" skulde d. 1. Juli iaar Telephonlinien mellem Paris og Marseille aabnes for Publicum, Fra Paris gaaer den underjordisk til Nogent sur Marne; i Paris og Lyon ligger den i Cloakerne. Fra Nogent sur Marne føres den langs Paris-Lyon-Middelhav Banen. Den Phosphorbroncetraad, hvoraf den bestaaer, er lidt tykkere end ved de hidtil byggede lange Telephonledninger. Frygten for, at Stemmen ikke skulde kunne høres tydeligt paa den næsten 800 Kilometer lange Linie har man søgt at gjendrive

ved Forsøg mellem Paris og Bryssel; man har nemlig i Bryssel forbundet de to forhaandenværende Strømkredse med hinanden og ladet to i forskjellige Celler i Paris værende Personer tale med hinanden over Bryssel. Afstanden var saaledes 700 Km., men Stemmen kunde dog høres tydeligt og klart. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 268, S. 240.)

Forbrug af Jern. Efter nyere Sammenstillinger naaede Productionen af Jern sit Høidepunct i 1883 med 21,5 Millioner Tons, og i dette Aar udgjorde Mængden af det i alle Lande producerede Sveisjern 9 Millioner Tons, af Flusjern og Staal 6,5 Mill. Tons. I Aaret 1885 var hele Productionen af Raajern 19,5 Mill. Tons, af Sveisjern c. 7,25 og af Flusjern c. 6 Millioner Tons. Den største Deel af det producerede Sveisjern blev brugt til Skinner, nemlig i 1883 c. 4,25 Mill. og i 1886 c. 2,75 Mill. Tons. Productionen af Skinner er altsaa gaaet ned til Standen for 1871, da den var 2,8 Mill. Forbruget af Raajern udgjorde i Aarene 1880—84 for hver Beboer paa Jorden c. 14 Kgr. aarligt.

Forbruget af Jern i de enkelte Lande stillede sig saaledes:

	Aarligt Forbrug i 1880—84	Forbrug pr. Hoved af Befolkningen
	Mill. Tons	Kgr.
Storbritanien	4,275	121,0
Forenede Stater	4,674	88,0
Belgien	0,532	94,0
Det tydske Rige	3,182	70,4
Frankrig	2,164	53,0
Østerrig-Ungarn	0,740	20,0

Naar man tager i Betragtning, at der af Jern forbruges pr. Hoved i England 121 Kgr., i Rusland derimod kun 12 Kgr., i Britisk Ostindien endda kun 1 Kgr., vil man forstaae, hvilket stort Omfang Forbruget af Jern i mange Lande endnu kan naae. For at alle Lande skulde have samme Forbrug som England, maatte der produceres 41 Mill. Tons mere. Man kan derfor vel betragte en stadig Tiltagen i Jernproductionen for sikkret. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 268, S. 430.)

Ristet Svovlkiis, benyttet til Indvinding af Jern. I en Rapport over *Michel Perret's* Fortjenester af Svovlsyrefabrikationen, som væsenligt bestaae i, at han (i 1833) i Frankrig har indført Benyttelsen af fransk Svovlkiis istedetfor Svovl, omtales blandt andet den betydelige Anvendelse, som Jernværkerne gjøre af den i Fabrikerne afristede Kiis. Denne, der ikke indeholder Kobber, saaledes som den i engelske og andre Fabriker (ogsaa danske) benyttede spanske Kiis, gaaer directe til Jernværkerne, idet den nemlig ikke indeholder mere end 1,00—0,50 Procent Svovl og i denne Tilstand er en Jernmalm at prima Sort. Siden 1878 er der saaledes i Henhold til en Contract mellem det store „Compagnie de Saint-Gobain, Chauny etc.“ paa den ene Side og

Jernværkerne Denain-Anzin, samt Terre Noire paa den anden Side, aarligt til disse sidste afleveret 45000 Tons ristet Kiis, som omdannes til metallurgiske Producter af fremragende Godhed.

For Svovlsyrefabrikationen har denne Anvendelse medført en Nedgang i Prisen for Svovlsyre, som anslaaes til 45 Centimer pr. 100 Kgr. Syre af 66° B. *(Bull. soc. d'encouragement,* 1886, S. 23.)

Literatur.

Tidsskrifter.[1])

Dingler's Polyt. Journal, 1888, Bd. 267, H. 7. Bleichen und Oxydiren von Flüssigkeiten durch mangansaures Blei, v. Jolles. | Reduction oder Dissociation von Verbindungen mittelst elektrischer Glühhitze.* | Darstellung von Fluormagnesium durch Umsetzen von Chlormagnesiumlauge mit Fluorcalcium in der Hitze. | Darstellung von Schwefelsäureanhydrid durch Contactwirkung, v. Haenisch und Schröder.* | Neuerung in der Herstellung von Cyanverbindungen, v. Knublauch. | Ueber die Herstellung venetianischer Mosaiken und Glasstudien, v. H. Schwarz (Schluss). | Ueber die Fortschritte der Photographi und der photomechanischen Druckverfahren, v. Eder (Schluss). | Stebbin's Methode zur Bestimmung von Farbstoffen in Butter und ihren Ersatzmitteln.

— — *1888, Bd. 267, H. 8.* Pintsch's selbstregistrirender Gasdruckmesser. | Neuere Verfahren und Apparate der Sodaindustri: Darstellung von Natriumbicarbonat oder Natriumcarbonat aus der Rohsoda nach dem Leblancproces oder aus rohem Schwefelnatrium oder aus dem rohen Natriumbicarbonat des Ammoniaksodaprocesses, v. Mathiesen und Hawliczek. | Ofen zur Zersetzung von Metallchloriden zum Zwecke der Gewinnung von Salzsäure bez. Chlor und von Metalloxyden.* | Löwig's Darstellung von Aetzkali und Kohlensäure mittelst Alkalicarbonat und Eisenoxyd.* | Darstellung von Aetzalkalien und Hydraten der alkalischen Erden, v. Lalande. | Degener's Darstellung von reinem Natriumchlorid aus unreinem festem Natriumchlorid. | Vergleichende Untersuchung von Erdölbrennern, v. Dolinin, Alibegow u. Zaloziecki. | Neuheiten in der Explosivstoffindustrie u. Sprengtechnik, v. Guttmann.

— — *1888, Bd. 267, H. 9.* Ueber den von Nordenfelt erfundenen Mitis-Guss, v. C. Ledebur. | Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen): Hopkinson's Dynamo mit getheiltem magnetischen Kreis.* Garrett's Dynamo mit einem Anker ohne Spulen.* Wenströms Dynamo, welche zur Erzielung eines grösseren magnetischen Feldes vollständig mit einem eisernen Ge-

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

häuse umgeben sind („Iron clad dynamo"). | Elwell: Parker's Wechselstrommaschine mit cylindrischem eisernen Gehäuse, an dessen innerem Umfange 22 radial gestellte Magnete angebracht sind.* | Scheibendynamo mit nur wenigen Elektromagneten mit grossem Qverschnitt, v. Fehl u. Rupp.* | Fein's mehrpolige Dynamomaschine für grössere Leistungen.* | Dynamo, deren im Qverschnitt qvadratischer Ringanker durch 4 Magnete inducirt wird, v. Einstein & Co.* | Fortschritte in der Bierbrauerei: Farbmalz und dessen Breitung, v. Lintner. Die Askosporenbildung und ihre Beziehung zur Constanz der Heferassen, bez. neue Beobachtung über die Sporenbildung der Hefe; v. P. Lindner. Ueber Sporen- u. Kahmhautbildung bei Unterhefe, v. H. Will. Studien über reine Hefe, v. Amthor. Ueberblick über die bisherigen Kenntnisse von den roth- und schwarzgefärbten Sprosspilzen; v. Hansen. Herstellung gefärbter Hefepräparate, v. Lintner. P. Lindner's Vervollkömnung seines Verfahrens zum Nachweis von Mikroorganismen in der Luft von Gährungsbetrieben. Ueber Beigeschmack des Beires, v. Ch. Grönlund. | Ueber die Abnahme der Leuchtkraft eines Naphtagases durch Beimischung von Luft und die Explosivität eines solchen Gemisches, v. Jawein u. Lamansky. | Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik (Fortsetzung). | Witts: Verfahren zur Zersetzung von Chlorammonium mit Phosphorsäure unter Darstellung von Salzsäure und Ammoniak, v. Jurisch.

Dødsfald i Aaret 1887.

Jules Jamin døde i Paris d. 12. Febr. f. A. Han var født 31. Mai 1818 i Termes i Ardennerne, studerede ved Collègerne i Reims og Caen og blev 1844 Professor ved College Louis le Grand i Paris. I 1852 blev han Professor i Physik ved den polytechniske Skole, hvor han virkede til 1887. Samtidigt var han for 1863 til sin Død Professor ved Faculté des sciences. Den Afdødes Forskninger udvidede de forskjelligste Afsnit af den physiske Videnskab. Jamin har udgivet sine ved Ecole polytechnique holdte Forelæsninger i tre Bind. Dette turde være den meest udmærkede af alle physiske Lærebøger, lige fremtrædende ved Gedigenhed i Indhold og Klarhed i Fremstilling.

Den 10. April døde i Nürnberg Chemikeren og den tidligere Farvefabrikant *Carl Puscher*, der har grundlagt Nürnbergs Farvevareindustri.

I München døde 13. April Photographen *J. B. Obernetter*, der har havt stor Fortjeneste af Photochemiens Udvikling.

I Paris døde den 12. Mai den berømte Chemiker, Botaniker og Agronom *Jean Baptiste Joseph Dieudonné Boussingault*, 85 Aar gammel. Han var født 2. Febr. 1802 i Paris, reiste, efter Studiernes Afslutning, til Sydamerika, hvor han især hengav sig til geologiske og botaniske Studier; han blev senere kaldet som Professor i Chemi til Lyon og i 1839 til Paris. Han hengav sig specielt til Agerdyrkningschemien, i hvis Udvikling han i en lang Række af Aar deeltog paa fremragende Maade, saa at hans Navn ved Siden af *Liebig*'s er blevet populær i de videste Kredse. Ved Siden af udfoldede Boussingault en ikke ubetydelig politisk Virksomhed.

Jean Dollfus, en af de meest fremragende Repræsentanter for Elsasses Storindustri, døde d. 21. Mai i Mulhouse, 87 Aar gammel. Den Afdøde, hvis Spinderier og Kattuntrykkerier vare verdensberømte, udfoldede en stor almeennyttig Virksomhed, havde en meget væsenlig Deel i Bygningen af Mulhouse's Arbeiderboliger, forfægtede afgjort Frihandelen, og var Medlem af den tydske Rigsdag, hvor han tilhørte Protestpartiet.

Den 1. Juni døde i München Prof. Dr. *Georg Christian Wittstein*. Han var født 1810 i Hann-Münden, blev Pharmaceut, studerede i München, havde her i 15 Aar en Stilling som Præparatør ved Universitetets pharmaceutiske Institut, ledede samtidigt i 11 Aar Arbeiderne i *Buchner*'s Laboratorium, gik saa 1851 som Lærer til Anspach, men vendte 1853 tilbage til München, hvor han indrettede en chemisk Underviisningsanstalt med et offenligt Undersøgelseslaboratorium. Han har især gjort sig fortjent af den analytiske Chemi, Varekundskaben, den pharmaceutiske Chemi, Næringsmidlernes Chemi og har udfoldet en meget omfattende literær Virksomhed.

I Monte-Carlo døde d. 22. Januar Sir *Joseph Whitworth*, 85 Aar gammel. Han besad store mechaniske Etablissementer i Manchester, construerede den saakaldte Whiteworth-Kanon og indførte Bessemerstaal-Støbning under hydraulisk Tryk; han er ogsaa bekjendt ved sine geniale Forbedringer i Maaleinstrumenter.

Leopold v. Pebal, Professor i Chemi ved Universitetet i Graz, blev myrdet af sin forhenværende Laboratoriumskarl af Hævn d. 17. Februar. Han var født i 1826 og blev i 1865 ordenlig Professor i Graz, hvor han var en fremragende Lærer.

Den ham stillede Opgave at indrette et nyt chemisk Institut løste han paa en saa heldig Maade, at Graz Laboratoriet er blevet et Institut af første Rang, som har tjent til Mønster ved Indretning af flere andre Laboratorier. Ogsaa hans experimentale Arbeider gav smukke Resultater og berigede baade den uorganiske og organiske Chemi med værdifulde Bidrag.

Den 20. Februar døde Dr. *Carl Birnbaum*, Professor i Chemi ved den techniske Høiskole i Carlsruhe. Født den 14. October 1839 i Helmstedt, studerede han i Braunschweig og Göttingen, gik 1861 som Weltzien's Assistent til Carlsruhe, blev her 1868 overordenlig og 1870 ordenlig Professor i chemisk Technologi, hvilken Stilling han i 1876 ombyttede med Professuret i reen Chemi. Birnbaum præsterede noget udmærket som Lærer og hævede den chemiske Skole ved Carlsruhe-Polztechnicum til en stærkere Freqvens end nogensinde tidligere. Hans literære Virksomhed var yderst frugtbar. Almindeligt bekjendt er den efter Bolley's Død af ham fortsatte »Handbuch der chemischen Technologi« og det af ham udgivne 7. Oplag af *Otto's* store »Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe«. I de sidste Aar beskjæftigede han sig med Næringsmidlernes Chemi.

Alfred Krupp døde den 14. Juli i Essen, 75 Aar gammel. Han var født 1812, og havde den sjældne Lod fra en ringe Begyndelse at hæve sig til at blive Jordens berømteste Industridrivende og skabe et technisk Etablissement, mere omfangsrigt end noget andet. Støbestaalets nuværende Fuldkommenhed, dets Anvendelse som Kanonmateriale og det høie Standpunct, som den tydske Technik indtager, er alt hans Værk. Efterat han i 1851 ved den første Verdensudstilling i London havde lagt Grunden til sit Firmas Verdensry, voxede hans Etablissement stadigt, saa at der for Øieblikket beskjæftiges over 2000 Arbeidere. Det er almindeligt bekjendt, hvor fortræffeligt Krupp har sørget for sine Arbeideres Velvære, for hvem han har offret Millioner.

Thomas Routledge, bekjendt engelsk Papirfabrikant, der indførte Espartogræs som Raastof i Papirfabrikationen, døde den 17. September, 70 Aar gammel.

(Sluttes).

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

9. BIND. **1888.** 10. HEFTE.

Indhold.

Wheatstone's Bro.

Af P. Vedel.

Den store Anvendelse af Wheatstone's Bro ved al Testing af Ledninger, Maskiner, Lamper etc. og i den practiske Telegraphi gjør Studiet af dens Theori betydningsfuldt og opfordrer til at forsøge at bestemme de gunstigste Vilkaar, under hvilke i hvert enkelt Tilfælde den elektriske Modstand kan maales derved. De forskjellige Forfatteres Angivelser ere imidlertid ufuldstændige og uovereensstemmende, og i Almindelighed tages ikke Hensyn til de practiske Forhold, hvor sædvanlig den simple Wheatstone's (Svanberg's) Ordning med Modstandskasser, »plug eller slide resistance coils«, benyttes og ikke de til videnskabelige Maalinger hyppigst foretrukne, mere nøiagtige, modificerede Methoder af *Kirchhoff*, *W. Thomson* (Dobbeltbro) etc. med Rheocord, Telephon o. desl.

Efter *Frölich's* Generalisation af Theorien (Elektrotechnische Zeitschrift, Dec. 1886; Wiedemann's Annalen der Physik und Chemie, Bd. 30) tænkes almindeligt electromotoriske Kræfter, *e*, virkende i samtlige Grene af Broen. Det kan da let paavises, at dersom Strømmen i en vilkaarlig af disse *(bd)* er den samme, enten den dermed diagonale Gren *(ac)* er aaben eller sluttet, saa maae Producterne af Modstandene af to og to modstaaende Sider i den til disse Diagonaler svarende Firkant være ligestore ($r_1 r_3 = r_2 r_4$)*); dette svarer til, hvad han kalder »Modstandsligevægten« i Modsætning til »Ligevægten af elektromotoriske Kræfter«, som under visse Omstændigheder ogsaa er mulig, men mod hvilken man dog altid kan sikkre sig. I den almindeligste Form af Broen forudsættes iøvrigt (Elektrotechn. Zeitschr., Marts 1888) baade *e* og *r* variable og



Fig. 1.

afhængige af Strømmen, *j*, i vedkommende Gren, og da er Fundamentalligningen for Modstandsligevægten: $\frac{dp_1}{dj_1} \cdot \frac{dp_3}{dj_3} = \frac{dp_2}{dj_2} \cdot \frac{dp_4}{dj_4}$, idet *p* er Spændingsforskjellen mellem Grenens Endepuncter: $p = e - jr$; som et specielt Tilfælde heraf faaes, naar *e* og *r* ere constante, den nysnævnte Sætning, idet $-\frac{dp}{dj} = r$.

---

*) Betydningen af Broen i denne Form til Maaling af Modstanden i den elektriske Lysbue, i det roterende Anker af Dynamoen, Accumulatorer etc. fremhæves af Frölich (see ogsaa Elektrotechn. Zeitschr., April 1887).

Som en anden Geralisation af Wheatstone's Parallelogram kan ogsaa betragtes det samme Princips Anvendelse til Maaling af Modstanden mod Vands Bevægelse i Rør (Wiedem. Ann. Bd. 29) og af Stoffers magnetiske Ledningsevne (Edison's magnetiske Bro: Dingler's polytechn. Journal, Bd. 267 og Elektrotechn. Zeitschr., Novbr. 1887).

Om end herved de forskjellige elektromotoriske Kræfter ingen Indflydelse faae paa Resultatet, ville de have Betydning, naar det gjælder at bestemme det gunstigste Valg af Modstande; i Reglen ere imidlertid de fleste af dem secundære Virkninger og som saadanne ubekjendte eller af en forholdsviis underordnet Betydning, og de kunne derfor ved Løsningen af denne Opgave lades ude af Betragtning, saa at Forholdene blive som ved den simple Wheatstone's Bro, hvor $e_1 = e_2 = e_3 = e_4 = e_5 = o$, $e_6 = E$.

Men medens for denne *Wüllner* (Lehrbuch der Experimentalphysik, 1886) ligesom *Wiedemann* (Lehre von der Elektricität, 1882) og *W. Weber* (Abhandl. der königl. Gesellschaft zu Göttingen, 1862), skjøndt de erkjende at det ikke er nød-

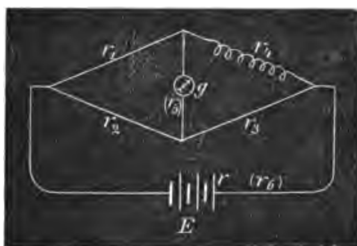


Fig. 2.

vendigt, i Almindelighed forudsætte $r_1 = r_2 = r_3 = r_4$, for hvilket Tilfælde Weber beregner Fiinheden af Methoden, anbefaler *Preece & Sivewright* (Telegraphy. London 1884) ligesom *Schwendler* (Instructions for testing telegraph lines London 1878) dette som det gunstigste, og den sidste finder tillige, uafhængigt heraf, den heldigste Værdi af Galvanometermodstanden $g = \frac{(r_1 + r_2)(r_3 + r_4)}{r_1 + r_2 + r_3 + r_4}$. Paa den anden Side benyttes ifølge *Hoskjær* (Guide for the electric testing of telegraph cables, 1879) ved Kabeltesting et »ratio of balance«, $\frac{r_2}{r_1}$, der for Core og Ledningstraade er $\frac{1000}{10}$, for Kabel $\frac{1000}{100}$, for Galvanometer $\frac{1000}{1000}$, medens *Kempe* (A Handbook of electrical testing. London 1881) — fraseet en uheldig Approximation —

i Overeensstemmelse med *Heaviside* (Philosoph. Mag., 1873) finder som gunstigste Modstande: $r_2 = \sqrt{gr}$, $r_1 = \sqrt{\frac{r+r_4}{g+r_4} g r_4}$ under Forudsætning af, at r_3 kan tilpasses med den yderste Fiinhed, og, naar dette ikke er Tilfældet, opstiller en Ligning (jvf. Noten S. 293) til Bestemmelse af r_3, idet r_1 vælges saa lille som muligt men dog $> r_4$.

Endeligt har *H. Weber* (Wiedem. Ann., Bd. 30, S. 1887) med stor Grundighed undersøgt de gunstigste Forhold for Maaling med Kirchhoff's Modification af Parallelogrammet, men da dette medfører Forudsætningen om en under Forsøget constant Sum $r_1 + r_2$, er Resultatet ɔ: $r = g = r_1 = r_2 = r_3 = r_4$ ikke anvendeligt paa den almindelige Bro. Dertil kommer, at han, for at finde denne Relation og derved undgaae al Indflydelse af det Peltier'ske Phænomen, temmelig vilkaarligt har søgt Minimum for hver af de to fra forskjellige Feilkilder hidrørende partielle Feil henholdsviis ved Variation af r_3 og af r_1 $(= r_2)$, g, r, og at det saaledes tilsigtede ingenlunde er naaet ved Armenes Ligestorhed i den simple Bro, hvor ikke alene r_1 og r_2 men ogsaa r_3 i Almindelighed repræsenteres af Modstandsruller af Nysølv med Forbindelsesstykker af Messing; dog vil denne Peltier'ske Virkning ved Anvendelse af kortvarige, ikke for stærke, og maaskee ved gjentagne Maalinger vexelviis modsat rettede Strømme næppe faae stor Betydning og ligesaa lidt som Polarisationen af Traadrullerne behøve at tages i Betragtning.

I Frölich's generaliserede Bro kan let ved Kirchhoff's Love et Udtryk findes for Strømmen i og i_1 gjennem Galvanometret, henholdsviis for *ac* aaben og sluttet, og ere disse lige store, $i = i_1$, faaes heraf: $r_4 = \frac{r_1 r_3}{r_2}$. Men begaaes herved en Feil, saa kan denne kun hidrøre fra den antagne Ligestorhed af Galvanometeraflæsningerne i og i_1; thi alle Modstandsrullerne forudsættes rigtige, saa at der altsaa sees bort fra de paa disses Unøiagtighed beroende systematiske Feil, og Opvarmningens Indflydelse derpaa regnes forsvindende, fordi de ere justerede ved en Middeltemperatur (20° C.), og fordi de benyttede Strømme ere forholdsviis svage og kortvarige, og ved Siden deraf Nysølvets specifike Modstand kun varierer lidet med

Temperaturen. Større Fare kunde der være for at indføre Feil ved Bestemmelsen af den undersøgte Modstands (r_4) Temperatur, hvoraf den ved en vis Normaltemperatur (f. Ex. 24° C) beregnes, idet der herved intet Hensyn tages til Opvarmningen ved Strømmens Passage (ved Kabeltesting tages Temperaturen af Vandet i Tank'en), men atter her anbefaler det sig at benytte kortvarige, ikke for stærke Strømme, og sluttes disse ved Strømafbrydere, kun saalænge at Galvanometerudslaget kan observeres, vil en Beregning let vise, at ogsaa dette Spørgsmaal kan lades ude af Betragtning. Feilen $i - i_1$ kan imidlertid være fremkommet paa to Maader. Deels er nemlig den Fiinhed, ρ, hvormed Modstanden r_3 kan tilpasses, begrændset[1]), saa at muligviis i og i_1, slet ikke kunne blive lige store for nogen Værdi af r_3, der kan fremstilles af Modstandskassen, deels er der ogsaa en mindste Strømdifferens $i - i_1 = c$, der netop endnu kan observeres paa Galvanometret ɔ: dettes »figure of merite«. For nu i Resultatet r_4 at kunne svare for en vis Nøiagtighed maa man tillægge disse Feilkilder deres største Værdier, ρ og c, og kan kun garantere, at Feilen — hvormed stedse menes den numeriske Værdi af denne — er lig eller mindre end den største af de to herfra hidrørende, $f\rho$ og fc, hvorfor det ikke vil være nogen Fordeel at have den ene af disse mindre end den anden. Men følgelig bør ***begge sættes lige store*** og tillige ***saa smaa som muligt***, saa at

$$(1) \quad . \; . \; . \quad f\rho = fc = \text{Min.}$$

bliver de Ligninger, hvoraf de heldigste Vilkaar for Modstandsmaalingen skulle beregnes[2]).

Af Udtrykkene for i og i_1 kan let fc findes, idet $i - i_1 = c$ og r_3 elimineres ved Relationen: $r_4 + fc = \frac{r_1 r_3}{r_2}$; for Simpelheds Skyld udelades dog forholdsviis forsvindende Led, saa at kun en Approximationsværdi benyttes. Ved Ligningerne: $r_4 + f\rho = \frac{r_1 r_3}{r_2}$ og $r_4 = \frac{r_1 (r_3 - \rho)}{r_2}$ faaes den anden Feil

---

[1]) Til Sammenligning anføres: ved en Glidetraad er Variationen ρ uendelig lille, men r_3 belemret med Observationsfeil; ved en Modstandskasse er r_3 feilfri, men dens Variation endelig.

[2]) Det er i det væsenlige de samme Ligninger, som Kempe opstiller, uden at han dog gjennemfører Løsningen deraf.

$f\rho = \frac{r_1\rho}{r_2}$. Herved antage da Betingelserne, idet $\frac{df\rho}{dr_1}$ sættes lig 0, følgende Form:

$$(2)\begin{cases} \frac{c(r_1+r_2)[r_5(r_1+r_4)+r_4(r_1+r_2)][r_6(r_1+r_2)+r_2(r_1+r_4)]}{e_6(r_1+r_2)+(e_1+e_4)r_2-(e_2+e_3)r_1} = \rho \\ \frac{dr_2}{dr_1} = \frac{r_2}{r_1} \end{cases}$$

der for den simple Form af Broen $(e_1 = e_2 = e_3 = e_4 = o, e_6 = E)$ reduceres til de samtidig mere exacte Udtryk:

$$(3)\begin{cases} c[r_5(r_1+r_4)+r_4(r_1+r_2)][r_6(r_1+r_2)+r_2(r_1+r_4)] = E\rho r_1^2 \\ \frac{dr_2}{dr_1} = \frac{r_2}{r_1}. \end{cases}$$

Feilen, $\frac{\rho r_1}{r_2}$, vil ifølge den første af disse Ligninger ved Ombytning af Galvanometer- og Batteri-Ledning antage en Værdi $f^1 c$, saa at:

$$f^1 c - fc = \frac{c}{Er_2}(r_1 - r_3)(r_4 - r_2)(r_5 - r_6).$$

Men for at den valgte Ordning kan være saa heldig som muligt, ɔ: en saadan, som giver den (numerisk) mindste Feil, maa $fc < f^1 c$, hvoraf den bekjendte Regel, at den største af de to Modstande, r_5 og r_6, bør forbinde Skjæringspunctet af de to største af de andre med det af de to mindste; og idet i Praxis altid $r_5 > r_6$, bør altsaa r_1 og r_4 begge være større eller mindre end henholdsviis r_3 og r_2. Tillige skal imidlertid $f\rho$ være saa lille som mulig, og følgelig vil det heldigste være, at $r_1 < r_2$ ɔ: $r_3 > r_4$. Disse Betingelser vil, som man let seer, føre til, at man bør have r_1 mindre end baade r_2 og r_3, hvoraf atter følger det samme for den søgte Modstand r_4's Vedkommende.

Det samme vil Løsningen af Lign. (3) føre til, skjøndt den er noget compliceret. Ved Differentiation af den første af disse faaes, idet Hensyn tages til den sidste, en Ligning, der i Forbindelse med hin efter nogen Regning giver:

$$(4)\ r_1 = x^2 r_2 = \frac{\sqrt{r_4 r_5}[r_6 x^2 + r_4 + r_6]}{\sqrt{C}x - \sqrt{r_4 r_5}}\ r_2 = \frac{r_1}{x^2} = \frac{\sqrt{r_4 r_5}[\sqrt{C}x - 1}{(r_4+r_5)x^2}$$

$$(5)\ [C - r_6(r_4+r_5)]x^4 - 2\sqrt{Cr_4 r_5}x^3 - [r_4^2 + 2r_6 r_4 + r_5 r_6]x^2 - r_4(r_4 -$$

hvori man har sat:

$$C = \frac{E\rho}{c}, \; x = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}}.$$

Uagtet den sidste Ligning, hvori Coefficienten til x^4 i alle practiske Tilfælde er positiv, derfor altid vil tilfredsstilles af en positiv og altsaa brugelig Rod x *), frembyder Løsningen deraf dog Vanskeligheder, og man maa derfor enten i det concrete Tilfælde ved Prøve finde x eller benytte Tilnærmelsesværdier. Hyppigt vil Bortkastning af det sidste (constante) Led, hvorved Ligningen reduceres til een af 2den Grad, give en Approximation:

$$x_1 = \frac{\sqrt{Cr_4r_5} + \sqrt{Cr_4r_5 + [r_4^2 + 2r_6r_4 + r_5r_6][C - r_6(r_4 + r_5)]}}{C - r_6(r_4 + r_5)}$$

hvorfra x kun afviger lidet, og Newton's Regel eller en simpel Prøve vil da, om fornødent, bestemme en anden Tilnærmelse.

At den fundne Løsning virkelig svarer til Minimum af Feil $f\rho = fc = x^2\rho$ (relat. Feil $\frac{f}{r_4} = \frac{\rho}{r_3}$), vil man let forvisse sig om ved at danne 2den Differentialqvot.: $\frac{d^2 f\rho}{dr_1^2} = -\frac{r_1}{r_2^2}\frac{d^2 r_2}{dr_1^2}$ og ved gjentagen Differentiation af den første af Lign. (3) at finde $\frac{d^2 r_2}{dr_1^2}$. Man vil nemlig herved komme til en Ligning: $A\frac{d^2 r_2}{dr_1^2} + B = 0$, hvor A er positiv og B ved Hjælp af de fundne Udtryk for r_1 og r_2 kan skrives: $r_2r_3r_5(r_6x^2 + r_4 + r_6)$, der ligeledes er positiv, og hvoraf altsaa $\frac{d^2 r_2}{dr_1^2}$ findes negativ. — Dog er det i det foregaaende bemærket, at kun for $x < 1$ vil den benyttede Ordning være saa heldig som muligt, og at man ellers bør ombytte Galvanometer- og Batteri-Ledning eller, hvad der er det samme, r_2 og r_4.

Naar det i det ovenstaaende er forudsat, at E, c, ρ, r_5, r_6 alle ere givne Størrelser, saa er dette maaskee ogsaa det i Praxis almindeligste Tilfælde; men det kan ogsaa tænkes, at de alle eller nogle af dem kunne vælges, og for da at bestemme de heldigste Værdier deraf vil man have at sætte Differentialqvotienterne af Feilen fc og $f\rho$ med Hensyn dertil

*) Det sees let af (5), at r_1 og r_2 altid blive positiv for pos. x.

lig Nul. Ere imidlertid alle disse Størrelser indbyrdes uafhængige, sees det umiddelbart af (3), at Feilen bliver Minimum, naar E er saa stor, c, ρ, r_5 og r_6 saa smaa som muligt. Man bør altsaa af Hensyn til de betragtede Feilkilder benytte et Batteri med stor elektromotiv Kraft og ringe indre Modstand, — noget, som dog Faren for herved at indbringe andre ovenfor berørte Feil gjør mindre tilraadeligt, — endvidere et Galvanometer saa fiint og af saa lav Modstand som muligt, en Modstandskasse med smaa Eenheder, og saa tykke og korte Ledninger at r_5 og r_6 væsentligt kun ere Modstandene i Galvanometret og Batteriet. Men i Almindelighed ere de ikke alle indbyrdes uafhængige, og Sagen stiller sig da anderledes.

Har Galvanometret en given Scala og Scalaafstand, Magnetnaal o. s. v. samt, som det ved lignende Undersøgelser gjerne forudsættes, et givet Rum til sine Vindinger, der altsaa kunne dannes af tykkere eller tyndere Traad, saa er: $c = \frac{K}{\sqrt{r_5}}$, hvor K er en Constant. Og for at fc kan være saa lille som muligt, maa altsaa:

$$\frac{K}{\sqrt{r_5}}[r_5(r_1+r_4)+r_4(r_1+r_2)] = \text{Min.}$$

hvoraf ved Differentiation: $$r_5 = \frac{r_4(r_1+r_2)}{r_1+r_4} \quad . \; . \; . \quad (6)$$

der er det samme som *Schwendler*'s Udtryk, hvoraf blot r_3 er elimineret ved Fundamentalligningen.

Er paa samme Maade E og r_6 forbundne ved en vis Relation, idet f. Ex. et givet Antal Celler n af en bestemt Type (ɔ: given elektromotiv Kraft e og indre Modstand r) foreligge, saa vil man, uafhængigt af hvormange ligestore Grupper disse ordnes i, altid have: $E = K_1\sqrt{r_6}$, hvor K_1 er en Constant*), og altsaa maa:

---

*) Dannes exempelviis Grupper à p indbyrdes parallele Elementer, og disse $\frac{n}{p}$ Grupper atter forbindes i Serie, saa er:

$$\begin{cases} E = \frac{n}{p} e \\ r_6 = \frac{r}{p} \cdot \frac{n}{p} \end{cases}$$

hvoraf: $E = e\sqrt{\frac{n}{r}}\,\sqrt{r_6}$.

$$\frac{r_6(r_1+r_2)+r_2(r_1+r_4)}{K_1\sqrt{r_6}} = \text{Min.}$$

hvoraf: $r_6 = \frac{r_2(r_1+r_4)}{r_1+r_2}$ . . (7)

der giver det af Weber fundne Udtryk, naar $r_1 = r_2$; det er dog en Betingelse, at man herved finder: $nr > r_6 > \frac{r}{n}$. Ved at omforme (7) til det med Schwendler's Udtryk for Galvanometermodstanden analoge $\left(r_6 = \frac{(r_1+r_4)(r_2+r_3)}{r_1+r_2+r_3+r_4}\right)$ vil man let see, at den almindelige Regel gjælder, at Modstanden baade i Galvanometer og Batteri skal være lig den af de to dermed parallele Dobbeltgrene (ɔ: henholdsviis r_1+r_2 r_3+r_4 og r_1+r_4, r_2+r_3) resulterende Modstand. Værd at mærke er iøvrigt Relationen: $r_1 r_3 = r_2 r_4 = r_5 r_6$.

Disse Ligninger (4), (6), (7) ere altsaa efter de gjorte Forudsætninger de søgte Betingelser, hvoraf den ene eller anden kan falde bort, idet de respective variable ere givne og ikke kunne vælges efter Behag. Har man imidlertid fuldstændigt frie Hænder i den Henseende, saa fører Løsningen til følgende Resultater:

$$r_1 = r_4 \quad r_2(r_2+r_4)^2 = \left\{\frac{e\rho}{8K}\right\}^2 \frac{n}{r} r_4 \quad r_2 = r_3$$

$$r_5 = \frac{r_2+r_4}{2} \quad r_6 = \frac{2r_2 r_4}{r_2+r_4}$$

der, kun naar $Kr_4 = \frac{e\rho}{16}\sqrt{\frac{n}{r}}$, bliver det samme som Weber's Resultat: $r_1 = r_2 = r_3 = r_4 = r_5 = r_6$.

Med Hensyn til den practiske Betydning heraf er imidlertid at bemærke, at som oftest Galvanometret er givet med dets Modstand beregnet efter (6) for een af de høiere Værdier af r_4, idet ved saadanne hyppigt ikke de ifølge (4) heldigste r_1 og r_2 kunne benyttes og r_5 (tilligemed Fiinheden c) altid i andre Tilfælde, om ønskes, kan reduceres ved Anvendelse af en Shunt. Ligeledes vil man af ovenfor anførte Grunde aldrig anvende et Batteri, som giver andet end temmelig svage Strømme, og følgeligt ville i Almindelighed Ligningerne (6) og (7) bortfalde. Endeligt er man i Reglen temmelig begrændset i Henseende til Valget af r_1 og r_2, reent

afseet fra de extreme Tilfælde, hvor r_3 er vanskelig at fremstille; de to Arme i Parallelogrammet dannes nemlig gjerne hver af et Antal Modstandsruller, f. Ex. 3, repræsenterende 10^{ω}, 100^{ω}, 1000^{ω}, og ved Combination af disse maa da alle mulige Værdier af r_1 og r_2 tilveiebringes (28 Par). Det vil imidlertid altid være heldigt, om en større Variation er mulig, saa at tilnærmelsesviis r_1 og r_2 kan gives deres af (4) beregnede Værdier, idet man da tør stole paa, at Feilen i Resultatet er $\leqq x^2\rho = \frac{r_1}{r_2}\rho$, noget, som ifølge det foregaaende ikke tør antages for vilkaarlige Værdier af baade r_1 og r_2, hvorfor man ialfald burde bestemme den ene af disse, saa at den første Ligning (3) er opfyldt. Da Løsningen af (4) og (5) dog er temmelig vidtløftig, vilde det maaskee isaafald være at anbefale til den givne Ordning engang for alle at beregne en lille Tabel svarende til forskjellige Modstande r_4 og ved Hjælp deraf i hvert enkelt Tilfælde ved det omtrentlige Kjendskab til r_4 at vælge r_1 og r_2.

Exempelviis antages $\rho = \overset{\omega}{0.1}$, $c = \frac{1}{5\,000\,000}$ Ampère, $r_5 = 6000^{\omega}$, $E = 8$ Volts, $r_6 = 100^{\omega}$, og man vil finde for:

$r_4 =$	1^{ω}	10^{ω}	100^{ω}	1000^{ω}
$x =$	0,47	0,59	1,09	3,16
$r_2 =$	50^{ω}	109^{ω}	148^{ω}	134^{ω}
$r_1 =$	11^{ω}	38^{ω}	176^{ω}	1338^{ω}
$f =$	$\overset{\omega}{0,02}$	$\overset{\omega}{0,03}$	$\overset{\omega}{0,12}$	$\overset{\omega}{1,00}$.

Det vil heraf fremgaae, at man for Modstande større end 1000^{ω} ikke under heldigste Omstændigheder tør stole paa mindre end hele Ohms, og kun for r_4 mindre end 100^{ω} kan være sikker paa første Decimal; hvor Maalingerne i dette Tilfælde angives finere, optræde de med falsk Nøiagtighed, men ifølge det foregaaende bør man ogsaa for $x > 1$ ombytte Galvanometer og Batteri (eller r_2 og r_4) og med den betragtede Ordning altsaa kun maale Modstande indtil 100^{ω}, skjøndt man ved at bruge stærkere Batteri (E større) vilde kunne naae noget videre.

Wallach's Undersøgelser over Terpenerne og de ætheriske Olier.

Ved Odin T. Christensen.

I Løbet af de sidste fire Aar er der særligt af *Wallach* i Bonn bleven udført en Række Arbeider over Terpenerne, der have mere almindelig Interesse. I det Følgende skal jeg i Korthed gjøre Rede for de væsenligste Resultater af disse Arbeider, der paabegyndtes i 1884 og endnu fortsættes.

I en Afhandling om Oleum Cinae (Liebigs Ann. Bd. 225, S. 291) paaviser *Wallach* og *Brass*, at denne Olie, om hvis Hovedbestanddele der tidligere var deelte Meninger, som Hovedbestanddeel indeholder en iltholdig Forbindelse $C_{10}H_{18}O$, der er isomer med *Borneol* og kaldes *Cineol*. Denne Forbindelse giver i reen Tilstand ved Iltning med Salpetersyre ingen aromatiske Syrer, men derimod væsenligst Oxalsyre foruden fede Syrer; i ureen Tilstand indeholder den Kulbrinter, $C_{10}H_{16}$ og $C_{10}H_{14}$, og giver da ved Iltning med Salpetersyre mere eller mindre Toluylsyre eller Terephtalsyre.

Cineol giver ved Tilledning af Chlorbrinte under Afkjøling en krystallinsk Forbindelse $(C_{10}H_{18}O)_2.HCl$, der sønderdeles af Vand i sine Bestanddele. Ophedes denne Forbindelse, uden at Fugtighed har Adgang, spaltes den i en Kulbrinte $C_{10}H_{16}$, Vand og Chlorbrinte. Umiddelbart lader denne Kulbrinte sig fremstille af Oleum Cinae, idet man opvarmer den rectificerede Olie i en Kolbe med opadgaaende Svalerør til Kogning og samtidigt leder tør Chlorbrinte ned i Vædsken; det under Processen dannede Vand maa af og til fjernes.

Denne Kulbrinte kaldes *Cinen* og kan, som det senere vil sees, dannes paa flere andre Maader.

Brombrinte virker paa Cineol paa tilsvarende Maade som Chlorbrinte, hvorimod Jodbrinte virker paa en afvigende Maade; leder man nemlig tør Jodbrinte til godt afkjølet Cineol, seer man, hvorledes der først danner sig en fast Forbindelse af meget ringe Bestandighed, fortsætter man med Tilledningen, farves Olien under kjendelig Varmeudvikling, og tilsidst stivner den til en tyk bruun Krystalmasse, idet der samtidigt dannes Vand. Krystallerne befries fra Moderlud ved Sugning og udvaskes med absolut Alkohol, hvorved efterlades en sneehvid Krystalmasse, der presses mellem Filtrerpapir og omkrystalli-

seres af varm Petroleumæther. Herved faaes store, veludviklede rhombiske Krystaller, hvis Sammensætning svarer til Formlen $C_{10}H_{18}J_2$, og som maae være dannede af Cineol efter Ligningen: $C_{10}H_{18}O + 2HJ = H_2O + C_{10}H_{18}J_2$. Jodidet er uopløseligt i Vand, tungtopløseligt i kold Alkohol, lettere opløseligt i varm Alkohol under deelviis Sønderdeling; det opløses let i Chloroform, Svovlkulstof, Benzol, Æther o. a. Krystallerne smelte ved 78°,5, men sønderdeles ved Ophedning til over 84° under Udskillelse af Jod; samme Sønderdeling indtræder ved Opbevaring ved almindelig Temperatur i Løbet af nogle Dage.

Ophedes Jodidet med Alkalier eller bedre med Anilin, dannes *Cinen*, $C_{10}H_{16}$, idet Jodbrinte fraspaltes. Medens Chlor ikke indvirker paa Cineol paa nogen mærkelig Maade, viser Brom en meget energisk Indvirkning; ved directe Indvirkning opnaaes intet heldigt Resultat; derimod forløber Reactionen heldigt, naar man opløser Cineol i Petroleumæther og drypper Brom til den med Iis afkjølede Blanding. I Begyndelsen forsvinder Bromets Farve, senere udskilles et teglsteensrødt Bundfald: Filtratet fra dette afsætter pragtfulde røde prismatiske Krystaller, der dog ere temmelig ubestandige; deres Sammensætning svarer til Formlen $C_{10}H_{18}O.Br_2$.

Der foreligger her et Brom-Additionsproduct; Forbindelsen er uopløselig i Vand; den afgiver let alt Brom ved Behandling med vandige Opløsninger af Sølvnitrat eller Alkalier. Ved Henstand i lukkede Kar indtræder der frivillig Sønderdeling, idet der først dannes *Cinen*, $C_{10}H_{16}$, Vand og frit Brom; det sidstnævnte virker atter paa Cynen og slutteligt dannes *Cinentetrabromid*, $C_{10}H_{16}Br_4$, en høist charakteristisk Forbindelse, der let fremstilles i rigelig Mængde af Cynen og Brom. Der er imidlertid ikke tilstrækkeligt Brom til at omdanne al Cynen til denne Forbindelse, men ved Tilsætning af Brom forøges Udbyttet betydeligt.

Ved Tilsætning af en Opløsning af Jod i Petroleumæther til en Blanding af Cineol og Petroleumæther dannes efter Afdampning af Ætheren mørktfarvede, naaleformede Krystaller af Sammensætningen $(C_{10}H_{18}O)_2J_2$; denne Forbindelse er langt bestandigere end det oven omtalte Dibromid.

Cineol er som anført isomer med Borneol; for det sidstes Vedkommende er det ved en Række Reactioner godtgjort, at

det besidder alkohollignende Egenskaber, og at det altsaa indeholder en Hydroxylgruppe; for Cineolets Vedkommende tyde alle Reactioner paa, at det ikke indeholder nogen Hydroxylgruppe, idet det ikke angribes af Phosphorpentachlorid eller af Benzoylchlorid før ved høiere Temperatur; heller ikke synes Cineol at indeholde Gruppen CO, da det ikke reagerer paa Hydroxylamin eller paa Phenylhydrazin. Det maa derfor antages, at det i Cineolmoleculet værende Iltatom er bundet til to forskjellige Kulstofatomer.

Den tidligere omtalte Kulbrinte *Cinen* fremstilles bedst ved svag Ophedning af Jodidet $C_{10}H_{18}J_2$ med Anilin; man anvender 4 Dele Anilin paa 3 Dele af Jodidet; det samtidigt dannede jodbrintesure Anilin udkrystalliserer pludseligt under Varmeudvikling, hvorefter Cinen afdrives med Damp.

Cinen koger ved 181°—182° og har ved 16° Vf. 0,85384. *Det rene Cinen udmærker sig ved en høist behagelig citronagtig Lugt.* Sættes Brom draabeviis til en afkjølet stærkt fortyndet viinaandig Opløsning af Cinen, indtil Bromets Farve ikke længere forsvinder, og tilføier man derpaa lidt Alkohol, indtil Vædsken er klar, udskilles efter frivillig Fordampning af en Deel af Alkoholen Krystaller af *Tetrabromcinen*, der ovenfor er omtalt.

Concentreret Svovlsyre sønderdeler Cinen under Dannelse af Cymol; tildeels samme Virkning fremkalder Phosphorpentasulphid.

I en følgende Afhandling: „*Om Bestanddelene af nogle ætheriske Olier*" (Liebigs Ann. Bd. 225, S. 314) undersøger Wallach, om ikke den i Cajeputolie paaviste Forbindelse $C_{10}H_{18}O$, *Cajeputol*, er identisk med det ovenfor omtalte Cineol. Ved Rectificationen af Cajeputolie viste det sig, at Størstedelen af denne Olie koger ved 170°—180°, og at denne Deel af Destillatet har en cineollignende Lugt, ligesom det ogsaa overfor Chlorbrinte og overfor Brom forholder sig aldeles som Cineol; det danner ligeledes et Jodid $C_{10}H_{18}J_2$, der fuldstændigt ligner det af Cineol fremstillede Jodid. Ved Opvarmning med Anilin giver dette Jodid ligesom Cineoljodid en Kulbrinte $C_{10}H_{16}$, der har en citronlignende Lugt og som med Brom giver et ved 124°—125° smeltende Tetrabromid. Det fremgaaer heraf, at Hovedbestanddelen af Cajeputolie, $C_{10}H_{18}O$, er identisk med Hovedbestanddelen af Oleum Cinæ.

Paa Grund af den citronagtige Lugt, som Kulbrinten Cinen (Cajeputen) besidder, var det af Interesse at undersøge, om ikke denne Kulbrinte skulde være identisk med de Terpener, der findes i de ætheriske Olier af Aurantiaceerne eller i hvert Fald staae i nært Forhold til disse. Forsøgene viste, at den sidste Antagelse var rigtig. Som anført giver Cinen et characteristisk Tetrabromid ved Behandling med Brom, en Reaction, som de almindelige Terpener af Pinus-Arterne ikke give; heller ikke faaes saadanne Bromider af Eucalyptus- eller af Bergamotolie: Citronolie giver ved Behandling med Brom kun minimale Mængder af en krystallinsk Forbindelse, hvorimod *Oleum corticis Aurantiorum giver et stort Udbytte af et pragtfuldt krystalliserende Tetrabromid*, hvis Sammensætning svarer til Cinentetrabromid, men hvis Smeltepunct ligger noget lavere, nemlig ved 104—105°.

I en senere Afhandling (Liebigs Ann. Bd. 227, S. 279) viser Wallach, at de to omtalte Tetrabromider foruden at have forskjelligt Smeltepunct ogsaa besidde forskjellig Opløselighed i Æther, idet Cinentetrabromidet er tungere opløseligt heri. Ogsaa Krystalformen er forskjellig, idet Cinentetrabromidet krystalliserer rhombisk, medens Hesperidenbromidet er rhombiskhemiedrisk og tillige har bløde, bøielige Krystaller.

Den Omstændighed, at de her omtalte to Kulbrinter, Cinen og Hesperiden, danne krystalliserede Tetrabromider, maatte opfordre til at undersøge andre Terpeners og ætheriske Oliers Forhold overfor Brom. Til Fremstilling af saadanne Bromider som de omtalte anvendte Wallach i Reglen den Fremgangsmaade at bringe 1 Rfg. Terpen, fortyndet med 4 Rfg. Alkohol og 4 Rfg. Æther ned i en iisafkjølet Kolbe og derpaa tilsætte draabeviis 0,7 Rfg. Brom, idet stærk Varmeudvikling undgaaes. Opløsningen stilles derpaa hen i en Krystallisationsskaal, og Udkrystallisationen vil da begynde efter faa Minutters Forløb, hvis den anvendte Terpen har været reen, og der overhovedet kan dannes noget Tetrabromid.

Efter et Par Timers Forløb fjernes Moderluden, idet man anbringer hele Krystalmassen paa en med løs Glasuld lukket Tragt og senere paa porøse Plader; om nødvendigt vaskes derpaa med lidt kold Alkohol, hvorefter Bromidet omkrystalliseres af reen Æther. Anvendelsen af Alkohol som Opløsningsmiddel for Terpenerne inden Bromtilsætningen, er heldig, fordi de

olieagtige Producter, der dannes af de ved lavere Temperatur kogende Terpener, og som kunne forhindre Tetrabromiderne i at udkrystallisere, lettere opløses i Alkohol end Bromiderne og derved fjernes.

Amerikansk Terpentinolie, Kp. 159°—161°, giver kun et *flydende* Bromid; har derimod Olien været opvarmet nogle Timer til 250°—270°, dannes en polymer Forbindelse, der særligt indeholdes i den Fraction, der destillerer ved 175°—185°; *denne Fraction lugter meget nær som Orangeskalolie.* Behandles den saaledes modificerede Terpentinolie med Brom, faaes store Mængder af *et Bromid, der er fuldstændigt identisk med Cinentetrabromid.* Ved Behandling af Terpentinolien med Svovlsyre og Alkohol paa Vandbad i en Dagstid dannes bl. a. en ved 180°—190° kogende Terpen, der *med Brom giver et nyt, med de foregaaende isomert Tetrabromid.* Denne Forbindelse synes dog at være temmelig labil.

Ved Indvirkning af Salpetersyre, Vf. 1,255, paa Terpentinolie, der er blandet med lidt Alkohol, dannes som bekjendt Terpinhydrat; naar dette har begyndt at danne sig, kan der af Vædsken vindes en Terpen, hvis Kogepunct ligger omkring 190°, og som med Brom giver et Bromid, der er *identisk med Cinentetrabromid;* Terpentinolie omdannes altsaa ved Salpetersyrens Indvirkning til samme Modification, som den der opstaaer ved Ophedning.

Terpentinchlorhydrat $C_{10}H_{16}.2HCl$ giver ved Ophedning med Anilin til henimod 180° en Kulbrinte $C_{10}H_{16}$, der væsenligst destillerer ved 180°—185°. Den ved denne Temperatur kogende Kulbrinte giver med Brom et ved 123°—124° smeltende Bromid, der er identisk med Cinentetrabromid.

Terpentinmonochlorhydrat, $C_{10}H_{16}.HCl$ giver ikke Anledning til tilsvarende Reactioner.

Fyrrenaaleolie (Oleum foliorum pini silvestris). Denne Olie blev ved Destillation deelt i flere Fractioner. Den mellem 159° og 165° destillerende Vædske gav ved directe Behandling med Brom en flydende Forbindelse; efter Kulbrintens Ophedning til 250°—270° dannede den derimod et smukt krystalliserende Bromid, der utvivlsomt er identisk med Cinenbromidet.

Den ved 175—180° destillerende Fraction gav directe et Bromid, der var *identisk med Hesperidenbromid.* Den æthe-

riske Opløsning af den sidstnævnte Fraction gav efter Mætning med Chlorbrinte et ved 49°—50° smeltende Dichlorhydrat (smlg. Pommerantsskalolie).

Enebærolie indeholder som væsenlig Bestanddeel en ved 155°—162° kogende Terpen, der først efter Ophedning til 270° gaaer over til en Modification, af hvilken der kan vindes et fast Bromid, *der er identisk med Cinentetrabromid.*

Eucalyptusolie giver intet Bromid; først efter Ophedning til 270° omdannes den til en anden Modification; den Deel af denne, der destillerer ved 180°, giver et Bromid, der er identisk med Cinentetrabromid.

Muskatnødolie indeholder i rigelig Mængde en ved 160° kogende Terpen, der overfor Brom forholder sig som Terpentinolie, Enebærolie og Eucalyptusolie. Paa samme Maade forholder *Salvieolie* sig.

Pommerantsskalolie udmærker sig fremfor næsten alle andre ætheriske Olier derved, at den næsten udelukkende bestaaer af een enkelt, ved 175°—176° kogende Terpen, *Hesperiden.* Af denne vindes som tidligere nævnt meget let *Hesperidentetrabromid.* Det maa her tilføies, *at ogsaa Hesperiden ved Ophedning til 250°—270° i flere Timer kan omdannes til en anden Modification, af hvilken man ved Behandling med Brom kan vinde Cinentetrabromid.* Ved Henstand i flere Dage af en med Chlorbrinte mættet ætherisk Opløsning af Hesperiden dannes næsten den beregnede Mængde Dichlorhydrat, $C_{10}H_{16}.2HCl$, der ikke kan skjelnes fra det af Terpentinolie fremstillede. Ved Ophedning af dette Hesperidendichlorhydrat *med Anilin dannes en Kulbrinte, der med Brom giver Cinentetrabromid.*

Citronolie. Tilden har tidligere iagttaget, at man af den indtil 200° destillerende Fraction af denne Olie kan udskille to Terpener, af hvilke den ene destillerer under 170°, den anden mellem 175° og 180°; det første af disse Terpener forholder sig som Terpentinolie, idet den først efter Ophedning til 250°—270° kan give et Tetrabromid, der er identisk med Cinentetrabromid. Den anden af de nævnte Terpener, altsaa det egentlige *Citren, viste sig identisk med Hesperiden* af Pommerantsskalolie, idet den gav rigeligt Hesperidentetrabromid, Smp. 104°—105°.

Bergamotolie. Denne Olie gaaer i Handelen i meget

forskjellig Qvalitet; medens et Product næppe indeholdt Bestanddele, der kogte under 180°, begyndte et andet Product at koge ved langt lavere Temperatur, og det første Destillat lugtede stikkende som Eddikesyre. Mellem 175° og 180° destillerer en Fraction, der bestaaer af *Hesperiden*, idet den med Brom giver Hesperidentetrabromid.

En betydelig Deel af begge Sorter Bergamotolie destillerer mellem 180° og 190°; dette Destillat absorberer rigeligt Brom, men giver intet fast Bromid. Efter 190° destillerer et Product, der giver *Cinentetrabromid*.

Kommenolie. I denne ætheriske Olie indeholdes en Kulbrinte, der er fuldstændig identisk med *Hesperiden*, men som man tidligere har kaldt *Carven*; den giver Hesperidentetrabromid og ligner i alle sine physiske og chemiske Forhold fuldstændigt Hesperiden. Det almindelige Carven lugter ganske vist helt anderledes end Hesperiden, men denne Lugt hidrører her som hos saa mange andre Terpener fra Spor af fremmede Stoffer. *Befrier man Carven fra Carvol*, f. Ex. ved Hjælp af eddikesuurt Phenylhydrazin, *og ryster man derpaa Præparatet godt med fortyndet manganoversuurt Kali, fremtræder tydeligt den for Hesperiden characteristiske Citronlugt*.

Dildolie indeholder ligesom Kommenolie *Carvol*, $C_{10}H_{14}O$, samt en Terpen, der væsenligst findes i den ved 175°—180° kogende Fraction af Olien; denne Terpen er ikke til at skjelne fra Carven og er altsaa identisk med Hesperiden.

Erigeronolie indeholder ligeledes Hesperiden i rigelig Mængde.

Kautschuk. Ved Destillation af Kautschuk vindes som bekjendt de Kulbrinter, man har betegnet med Navnene *Kautschin* og *Isopren*. Wallach fremstillede større Mængder af disse. Kautschin faaes som en ved 180° kogende Vædske, naar det raae Destillat omdestilleres med Vanddamp; den overdestillerede Terpen skilles fra Vandet og rectificeres. *Den giver med Brom et velkrystalliserende Bromid*, der renses for ildelugtende Ureenheder ved Omkrystallisation, først af Iiseddike og derpaa af Æther. Bromidet har Sammensætningen $C_{10}H_{16}Br_4$, smelter ved 124°—126° og er *identisk med Cinentetrabromid*.

Kautschin og Cinen ere identiske Forbindelser, hvilket

ogsaa viser sig i alle deres chemiske Forhold, f. Ex. i Forholdet overfor Chlorbrinte, Chlorhydratets Forhold overfor Anilin, Lugten, Kogepunctet o. a. Det raa Kautschin har en ubehagelig Lugt paa Grund af Ureenheder; fjernes disse ved Hjælp af manganoversuurt Kali, fremtræder strax den for Cinen eiendommelige Citronlugt.

Isopren faaes af den først destillerende Fraction af Kautschukdestillatet, som en mellem 34° og 39° kogende Vædske; *Bouchardat* og *Tilden* have viist, at denne Kulbrinte ved Ophedning polymeriseres til en Kulbrinte $C_{10}H_{16}$, der er identisk med *Kautschin*. Wallach bekræfter denne Angivelse: Ophedes Isopren nogle Timer til 250°—270°, dannes bl. a. een ved 180° kogende Kulbrinte; denne giver med Brom samme Tetrabromid som Kautschin. *Di-isopren er altsaa identisk med Kautschin.*

Heraf følger, at visse Terpener staae i samme Forhold til Pentenerne C_5H_8, som Diamylen til Amylen; naar Isoprenets Constitution opklares, vil man dog ikke derfra kunne slutte sig med Sikkerhed til Terpenernes Constitution, da der ved Ophedning til høiere Temperatur kan foregaae Omordning af Atomerne, og da Wallach har viist, at Terpener af forskjellig Constitution ved Opvarmning gaae over til samme stabile Modification som Di-isopren tilhører.

Campherolie giver ved Destillation rigelige Mængder af en med Cinen og Kautschin identisk Kulbrinte.

Af de i det foregaaende meddelte Resultater følger det, at et stort Antal af de hidtil med forskjellige Navne betegnede Terpener ere identiske, nemlig 1) de ved 175°—176° kogende Dele af Pommeransskalolie (Hesperiden), Citronolie (Citren), Bergamotolie, Kommenolie (Carven), Dildolie, Erigeronolie, Fyrrenaalolie; 2) de mellem 180° og 182° kogende Terpener Cinen, Cajeputen, Kautschin, Di-isopren samt den ved 180° kogende Deel af Campherolien og det ved 180° kogende Product, der vindes ved Ophedning af *alle* hidtil undersøgte Terpener til 250°—270°. Med de sidstnævnte er ogsaa det Product identisk, der faaes ved Sønderdeling af Terpendichlorhydraterne $C_{10}H_{16}2HCl$ med Anilin.

Da disse Chlorhydrater alle ere identiske, af hvilken Terpen de end ere fremstillede, følger heraf, at alle de undersøgte Terpener, der danne Dichlorhydrat, ved Indvirkning af

Saltsyre gaae over til samme stabile Modification, som den, hvortil de overføres ved Opvarmning.

De ved lavere Temperatur (c. 160° kogende Terpener) maa antages at have en anden Constitution end de ovennævnte, da de danne et Chlorhydrat med kun 1 Mol. Chlorbrinte; den Omstændighed, at disse Forbindelser ($C_{10}H_{16}$. HCl) ikke kunne optage andre Bestanddele ved Addition, taler i høi Grad for den Opfattelse, at de ved lavere Temperatur kogende Terpener kun indeholde een dobbelt Binding mellem Kulstofatomer i Moleculet, medens der hos de høiere kogende Terpener sikkert maa antages to dobbelte Bindinger.

Efter de hidtil meddelte Resultater maa der aabenbart indtræde en Indskrænkning i det tidligere store Antal af forskjelligartede Terpener, idet flere af disse aabenbart ere identiske. Wallach foreslaaer følgende Inddeling af Terpenerne:

A. *Pentengruppen* eller *Hemiterpenerne*, C_5H_8, hvortil hører *Isopren* og *Valerylen*, der ved Polymerisation gaae over til samme Terpen $C_{10}H_{16}$.

B. *Egenlige Terpener*, der falde i forskjellige Grupper:

1) *Pinen*-Gruppen: Kp. c. 160°, flydende Bromderivater, Chlorhydrater med 1 Mol. HCl og Nitrosoforbindelser, der smelte ved 129°. Med Pinen benævnes: *Terebenten*, *Australen* o. s. v.

2) *Campher*-Gruppen: faste Terpener, Smp. c. 50°, Kp. under 160°. Forholdet overfor Brom bliver senere undersøgt.

3) *Limonen*-Gruppen, Kp. 175°—177°; characteristisk Citronlugt; danner med Brom et ved 104°—105° smeltende Tetrabromid og med Saltsyre i ætherisk Opløsning et Dichlorhydrat, $C_{10}H_{16}$.2HCl, der smelter ved 50°. Ved høi Temperatur gaaer det over til Dipenten.

Med Limonen betegnes: *Hesperiden*, *Carven*, *Citren* o. s. v.

4. *Dipenten*-Gruppen. Kp. 180°—182°. Lugten omtrent som Limonenets. Tetrabromidet smelter ved 125°—126° og Dichlorhydratet ved 49°—50°. Ved høi Temperatur polymeriseres Dipenten, uden at gaae over i en anden Modification. Med Dipenten benævnes: *Diisopren*, *Cinen*, *Cajeputen*, *Kautschin*, *Isoterebenten* o. fl.

Der findes endnu flere Grupper under denne Afdeling.

C. *Polyterpener* $(C_5H_8)_4$. Disse forekomme deels færdig dannede i Naturen, deels dannes de ved Polymerisation af Hemiterpenerne.

1) *Tripentener*, $C_{15}H_{24}$, Kp. 250°—260°, f. Ex. *Cedren*, *Cubeben*.

2) *Diterpener* eller Tetrapentener, $C_{20}H_{32}$, Kp. over 300°, f. Ex. *Colophen*.

3) Polyterpener $(C_{10}H_{16})_4$, f. Ex. Kautschuk.

I en senere Afhandling (*Liebigs Ann.* Bd. 230, S. 225, 1885) omtaler Wallach forskjellige andre Terpenderivater.

Borneol, til hvis Fremstilling af Campher ved Hjælp af metallisk Natrium og Alkohol Wallach angiver en nem Fremgangsmaade, forholder sig i Almindelighed som en mættet, secundær Alkohol; dog besidder det Evnen til at danne Additionsproducter med Brom og med Halogenbrinte, der ere temmelig ubestandige. De svare til Formlerne $C_{10}H_{18}O.Br_2$ og $(C_{10}H_{18}O)_2.BrH$.

Chlorphosphor paavirker Borneol, oplest i et indifferent Opløsningsmiddel, saaledes at der dannes *Bornylchlorid*, $C_{10}H_{17}Cl$ (Radicalet $C_{10}H_{17}$ betegnes analogt med Alkoholradicalerne med Navnet *Bornyl*); dette Chlorid giver ved Ophedning med Anilin let fast *Camphen* $C_{10}H_{16}$, en Kulbrinte, der ogsaa directe dannes af Borneol ved Indvirkning af vandsugende Stoffer; dog lader Camphen sig kun isolere i Nærværelse af suurt svovlsuurt Kali, da det ved Phosphorsyreanhydrid, Chlorzink o. a. saavelsom ved Ophedning spaltes under Dannelse af cymolholdige Producter.

Det tidligere med Navnet *Borneen* benævnede Stof, der fremstilledes af Borneol ved Indvirkning af vandsugende Stoffer, er en Blanding af forskjellige Sønderdelingsproducter af Camphen.

Behandles Camphen paa den tidligere angivne Maade med Brom, dannes ikke noget Additionsproduct, men et Monobromsubstitutionsproduct.

Bornylchloridet $C_{10}H_{17}Cl$ er ikke identisk med Pinenchlorid $C_{10}H_{17}Cl$, men afviger derfra ved sin langt ringere Bestandighed.

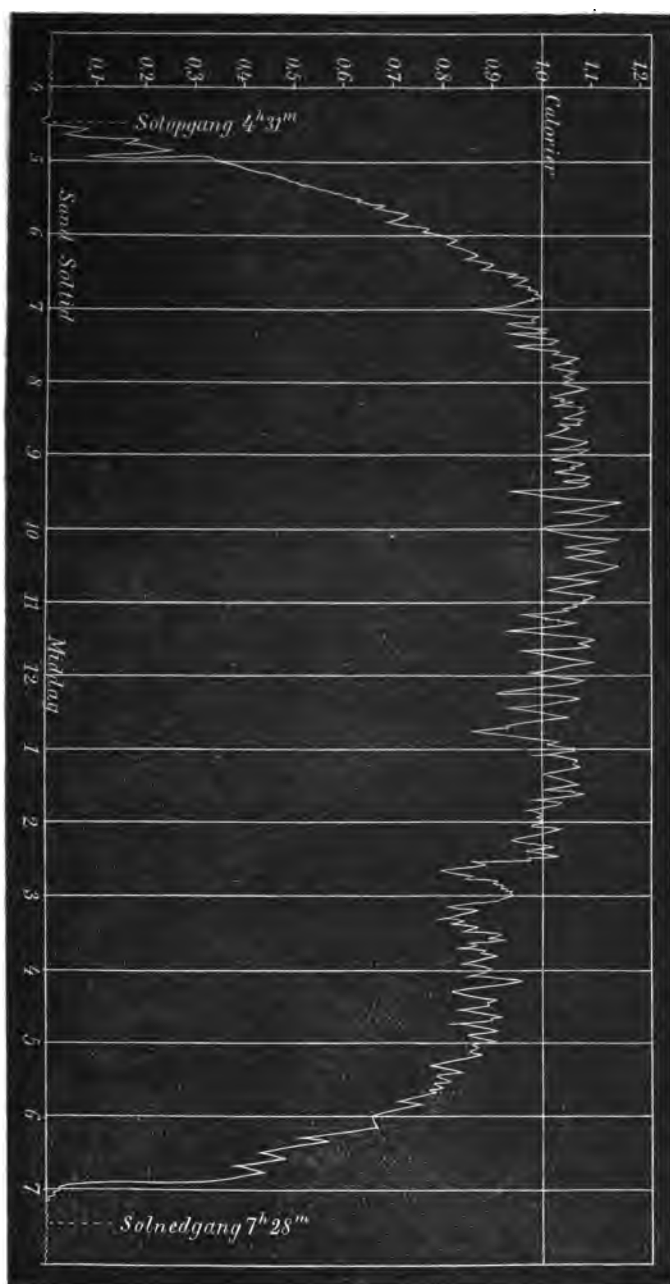
(Fortsættes).

Registrering af Solens Straalevarme. I d. T. 1885, S. 250 og 1887, S. 189 er omtalt forskjellige Apparater, (Actinometre), tjenende til at maale og registrere den Varmemængde, som Solen under forskjellige Forhold sender til en Flade-Eenhed, der er stillet vinkelret paa Straaleretningen (jvfr. iøvrigt d. T. 1885, S. 103, 1886, S. 247 og 357). *Crova*, som i flere Aar har beskjæftiget sig med herhenhørende Undersøgelser, har fundet, at Solens Udstraaling i høi Grad er underkastet hurtige Forandringer; skulle disse ikke udvidskes under Registreringen, er det nødvendigt, at den Flade, der opfanger Straalerne, har en meget ringe Masse, saa at den næsten øieblikkelig antager den Varmegrad, der svarer til den øieblikkelige Styrke af Straalerne. Et af de bedste Midler hertil vilde være *Langleys Bolometer*, der bestaaer af et udspændt, meget tyndt Baand af Platin; dette udsættes for Straalerne og antager meget hurtig en til Straalingens Styrke svarende Temperatur. Ved Opvarmningen voxer Platinets elektriske Ledningsmodstand; bestemmes denne ved Anvendelse af et fiint Galvanometer, kan man bestemme meget smaa Temperaturforandringer og saaledes faae relative Maal for Straalingen. Bolometret er imidlertid vanskelig at anvende i et registrerende Apparat, da Modstandsmaalingen er betinget af, at alle andre Ledninger i de elektriske Kredsløb end netop den, der udsættes for Straalerne, holdes ved constant Temperatur, og dette kan ikke paaregnes ved et til sig selv overladt registrerende Apparat. Crova har derfor i det af ham anvendte Apparat benyttet et thermoelektrisk Element, dannet af sammenloddet Jern og Nysølv. Elementet er dannet af to Par Plader af de to Metaller; Pladerne ere hver for sig $^{1}/_{10}$ Mm. tykke og 1 Cm. i Diameter. En Jernplade og en Nysølvplade loddes sammen ved Tin, hvoraf det meste jages ud, ved at Pladerne presses haardt sammen, medens de ere varme. De to Dobbeltplader anbringes, den ene bag den anden og adskilte ved en Dobbeltskjærm i den ene Ende af et Rør saaledes, at de staae vinkelret paa Rørets Axe. Den anden Ende af Røret rettes mod Solen, saa at den forreste af Pladerne træffes af Solstraalerne, medens den bageste er beskyttet mod disse. Den derved fremkaldte Temperaturforskjel giver Anledning til, at der opstaaer en elektrisk Strøm, hvis Styrke maales ved et fiint Galvanometer.

Det indrettes ved Skjærme saaledes, at kun den midterste Deel af den forreste Plade træffes af Straalerne; dette skeer for at sikkre sig mod, at der slipper Straaler ind forbi Randen af Pladen, hvad der vilde foranledige et Tab af den Varme, som skulde maales; et saadant Tab vilde let kunne indtræde, naar Rørets Axe for en Tid ikke var nøiagtig indstillet mod Solens Centrum. Crova paaviste ved særlige Forsøg, at der desuagtet kun var en umærkelig Temperaturforskjel i Pladens forskjellige Dele; det paavistes ved at han rettede en convergerende Straalekegle fra en Linse mod Elementet og maalte Udslaget paa Galvanometret; dette Udslag viste sig uforandret, enten Pladen blev stillet i Keglens Toppunct, saa at kun en lille Deel af den blev truffen, eller i nogen Afstand derfra, naar den kun ikke kom saa langt bort fra Toppunctet, at nogen Deel af Straalekeglen gik udenfor Pladen. At Temperaturen kan blive eens i den tynde Dobbeltplades forskjellige Dele, uagtet hele Varmemængden modtages paa en lille Plet, forklares ved de locale thermoelektriske Strømme, som Temperaturforskjelle i Pladen give Anledning til; paa Grund af den ringe Ledningsmodstand i Pladen, ville disse Strømme hurtig udjevne Temperaturforskjellene.

Galvanometret er omgivet af et dobbelt Hylster af blødt Jern. Hylstret er dannet af 1 Mm. tyk Plade. Herved bliver Jordmagnetismens Virkning paa det astatiske Magnetsystem i Galvanometret næsten helt ophævet (jvfr. S. 111). Den nødvendige Directionskraft blev tilveiebragt, ved at føre to lodrette Magneter ned gjennem Hylstrets Laag, og Kraften kunde afpasses ved at hæve eller sænke Magneterne. Herved bliver man saa godt som uafhængig af Variationer i Jordens Magnetisme, hvad der her har særlig Betydning, da Apparatet skal være selvregistrerende.

Registreringen skeer photographisk. Galvanometret er opstillet i et mørkt Værelse; fra en Lampe sendes en Lyskegle ind mod Galvanometrets Speil gjennem en Aabning i Hylstret; gjennem en anden Aabning kastes Lyset fra Speilet mod en Spalte i et photographisk Camera. Den photographiske Plade føres i dette ved et Uhrværk omtrent 1 Cm. i Timen i en Retning, som er vinkelret paa den, i hvilken den fra Speilet tilbagekastede Straale bevæger sig ved Speilets Dreininger; det Punct, hvori denne Straale træffer Pladen, vil alt-


0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1.0
1.1
1.2
Calorier
Solopgang 4h 31m
Sand Soltid
Middag
Solnedgang 7h 28m
4
5
6
7
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7

saa paa Pladen beskrive en Curve, hvis Ordinater ere et Maal for Straalevarmen. Det samme Uhrværk, som flytter Pladen, dreier Røret med det thermoelektriske Element om en Axe, parallel med Verdensaxen, saa at Røret hele Dagen holdes rettet mod Solen; Bevægelsen fra Uhret i det mørke Værelse meddeles enten directe ved en Axe til Actinometret, idet dette anbringes i fri Luft umiddelbart ovenover Værelsets Loft, eller ved en elektrisk Strøm til et elektrisk Uhrværk, der er bragt i Forbindelse med Actinometrets Axe.

Omstaaende Figur er en Gjengivelse af en Curve fra 29. Juli 1886 og giver en Gjennemsnitsfremstilling af Forholdet paa en solklar Dag. Curverne vise en temmelig hurtig Stigning ved Solopgang; ved en rent blaa Himmel ere de temmelig regelmæssige; men naar Temperaturen begynder at stige, idet Jordoverfladen opvarmes, blive Svingningerne større og større, og Maximumværdierne naaes sædvanlig mellem $10^h\,30^m$ og $11^h\,30^m$. Henimod Middag finder man næsten altid en Synken af Curven, hvorefter den atter stiger, for derpaa at synke først langsomt, senere, henimod Solnedgang, hurtigt. Sædvanligt ere Curverne ikke symmetriske om Middagsordinaten; Formiddagscurven er sædvanligt regelmæssigere, dens Ordinater høiere, men Svingningerne mindre end i Eftermiddagscurven. En sjælden Gang viser Curven sig symmetrisk; det kan især indtræffe om Vinteren, ved Foraarets Begyndelse eller sidst om Efteraaret. I Montpellier ere de gunstigste Betingelser for en regelmæssig Curve: Lav Temperatur, Rimfrost om Morgenen, nogenlunde stærk Vind af Nordvest, og en meget reen Himmel. *(Ann. de chemie et de physique,* Bd. 14, S. 121, 1888). K. P.

Lydstyrkemaaler. Hænger man en let og tynd Skive op ved et Silkespind i et Rør, hvis Luft sættes i Lydsvingninger, vil Skiven, som Rayleigh har paaviist, under Paavirkning af disse Svingninger indstille sig vinkelret paa Rørets Axe. Paa Grundlag af dette Phænomen har *Ernst Grimsehl* construeret en Lydstyrkemaaler eller Phonometer, som sikkert vil kunne faae adskillige Anvendelser paa Akustikens Omraade. Phonometret bestaaer af et vandret Rør, som bæres af en Trefod; den ene Ende af Røret er aaben, den anden lukkes ved et forskydeligt Stempel. Inde i Røret hænger et rundt Glimmerblad ned fra et lodret opadgaaende Rør paa samme

Maade som Magneten i et Speilgalvanometer; Bladet er ophængt bifilart i to Silkespind saaledes, at dets Ligevægtsstilling danner en passende Vinkel med det vandrette Rørs Axe. Fra Glimmerbladet gaaer en Stilk opad gjennem et Hul i det vandrette Rørs Væg til et Kammer, som foroven bærer Røret med Bifilarophængningen. Denne Stilk er foroven forsynet med en Krog, hvorved Silkespindene anbringes; samme Stilk bærer endvidere et Speil, som kan iagttages gjennem et Vindue i Kammeret; det tjener til ved almindelig Speilaflæsning at angive Glimmerbladets Stilling. Nedad fortsættes Glimmerbladet ligeledes med en Stilk, som naaer ned i en Beholder med Glycerin; ved en lille Tværstang paa den nederste Ende af Stilken dæmpes Glimmerbladets Svingninger.

Apparatet benyttes nu saaledes, at man frembringer den Tone, hvis Styrke skal maales, i Nærheden af Phonometrets vandrette Rørs Munding, og maaler det derved fremkomne Udslag af Phonometrets Speil; Røret er i Forveien afstemt ved Stemplets Forskydning paa Lydgiverens Tonehøide; Phonometret afgiver selv et Middel til at foretage en fuldstændig Afstemning, idet man forskyder Stemplet og samtidig iagttager Speilets Udslag; Stemplet forskydes, indtil dette Udslag naaer et Maximum. Ved Forsøgene maa man naturligviis sørge for, at den undersøgte Tone ikke varierer kjendeligt i Styrke; dette opnaaede Grimsehl ved at benytte en aaben Orgelpibe som Lydgiver, idet han sørgede for, at Luften tilførtes denne under constant Tryk.

Phonometret blev benyttet til i et lukket Rum at maale Tonens Styrke, denne foreløbig defineret ved Speilets Udslag, i forskjellige Afstande fra Orgelpiben. Det viste sig, at Styrken i mindre Afstande aftog først hurtig, senere langsommere, naar Afstanden voxede; i større Afstande viste der sig tydelige Maxima og Minima i Styrken, naar Afstanden voxede; disse hidrøre aabenbart fra Interferens af de fra Væggene tilbagekastede Lydbølger.

Blev ved uforandret Afstand Anblæsningen forstærket, voxede Tonens Styrke i Begyndelsen; den holdt sig derpaa, indenfor visse Grændser af Lufttrykket, constant og aftog derpaa ved yderligere Voxen af Trykket meget hurtig, til Tonen næsten forstummede. Ved end yderligere Forøgelse af Trykket slog Tonen over til Overtonen.

Grimsehl forsøgte at bestemme Udslagets Betydning med Hensyn til Tonestyrken ved som Eenhed for denne at tage Tonestyrken ved den benyttede Orgelpibe, naar den anblæstes ved et givet Tryk. Tonestyrken 2 skulde da fremkomme ved samtidigt at anblæse en ganske lignende Pibe under samme Betingelser. Det viste sig imidlertid, at de to Piber influerede stærkt paa hinanden, idet den iagttagne Tonestyrke varierede stærkt med den indbyrdes Afstand mellem Piberne. Ved Forsøg i fri Luft mener Grimsehl at kunne faae Phonometret inddeelt efter Lydstyrken, idet han forudsætter, at Lydstyrken der maa være omvendt proportional med Afstandens Qvadrat. (*Wiedem. Ann.* Bd. 34, S. 1028, 1888). K. P.

Om forestaaende Forandringer i den industrielle Bedrift. Den bekjendte *Reuleaux* har holdt et Foredrag i Dresden og deri udtalt sig paa følgende Maade.

Vor Tids Særpræg er Haandværkets Kamp med Capitalen, en Kamp, som føres med ulige Vaaben og hvori Haandværket er i Fare for at ligge under. Bestandigt større Omraader, paa hvilke Haandværket hidtil har været hjemme, gjøres det nu stridigt af Capitalen, og mangen en Haandværkerfamilie seer med Bekymring paa sin Forsørger, som af denne tilsyneladende ustandselige Proces drives i Armene paa de nedbrydende politiske Partier. Dog er der hverken i theoretisk eller practisk Henseende en absolut Modsætning mellem Capital og Haandværk, tvertimod er Capitalen kun et Resultat af Arbeide, og den vilde ogsaa have Opmærksomheden henvendt paa Haandværkets Fornødenheder, saasnart Veien maatte blive viist den.

Allerede for 15 Aar siden har Reuleaux udtalt, at smaa Kraftmaskiner vilde muliggjøre en livligere Concurrence fra Haandværkets Side med Capitalen. Særligt vigtig er Otto's Gasmotor blevet, hvis banebrydende nationaloekonomiske Betydning bestaaer i, at den faaer sin Kraft fra et Centralpunct, i Reglen fra en Bys Ledninger. Denne Kraft overføres til de smaa Industridrivendes Værkstedsmaskiner. Den oekonomiske Rækkevidde af en saadan Fremgangsmaade kunde ikke længe forblive ubekjendt.

For 15 Aar siden vare saadanne Motorer med ialt 2000 Hestekræfter i Drift, nu er deres Antal steget til 60000 Heste-

kræfter. Senere havde man, først i Zürich, bygget smaa Vandkraftmaskiner til Huusbrug, som bleve forsynede fra offenlige Vandværker. Imidlertid er Vandet ikke en særligt brugbar, især ikke nogen billig Kraft, idet Forsyningen af en Vandmotor koster 12 Gange saa meget som Forsyningen af en Gasmotor. Nyligt er der i Genf bleven indrettet et Vandfordelingsanlæg, som, ved at tage Rhonen i Brug, driver 175 Motorer.

I lige Maade bestaaer der f. Ex. i Ny-York Anlæg, som fordele Damp gjennem Rør nedlagte i Gaderne, og i Philadelphia findes lignende Anlæg til overhedet Vand. Dog er der med dem overalt forbundet et betydeligt Krafttab.

Den meget omtalte elektriske Kraftflytning har hidtil ikke havt Resultater at opvise; her befinder man sig endnu i det første Forsøgsstadium, og den kan derfor foreløbigt ikke komme i Betragtning. Derimod har man fundet en anden udmærket Kraftbærer, den atmosphæriske Luft. Den findes overalt, koster intet, er let som Gas og uden skadelige Uddunstninger. I Paris bestaae to Selskaber, som forsyne Lufttrykmaskiner med Drivkraft; det ene har arbeidet allerede i 2 Aar med lønnende Resultat. Her ere Forbrugerne næsten udelukkende Smaafolk, der bruge 1—2 Hestekræfter til deres Bedrift. Af betydeligt Omfang er Anlæget for comprimeret Luft i Birmingham, som er grundet af et stort Selskab og beskyttet ved Parlamentsact. De bestaaende Anlæg frembringe allerede nu 30000 Hestekræfter, og et nyt Anlæg for 15000 Hestekræfter er ved at blive indrettet. Nogle Uger efter Concessionen var allerede 6000 Hestekræfter lovede bort, og den Tid vil komme, da alle industrielle Etablissementer — de største som de mindste — i Birmingham ville arbeide med Lufttryk. Selv den fattigste Haandværker kan drage Nytte af denne Kraft, som gjennem et Rørnet fordeles i alle Retninger, og Lufttrykmaskiner udleies ogsaa billigt af Selskabet. Til Comprimeringen af Luften bruges i Birmingham paa Centralanstalten endnu Dampmaskiner, medens man i Tydskland allerede er i Gang med Forsøg, som skulle gjøre disse overflødige. Man kan derfor vente, at inden kort Tid tydske Industribyer ville skride til Indretning af saadanne Lufttrykanlæg.

Derved at der kan frembringes 3—4 Atmosphærers Tryk, bliver Kraften af fremragende Betydning for den store Bedrift.

Kraftforbruget kan controlleres ved Luftmaalere. Fordelene ved denne Kraftfabrikation er iøinefaldende; talrige Dampkjedler med Ovne og Skorstene falde bort, Luftens Forurening med Sod og Damp falder ligeledes bort og Concessioner til nye Anlæg ville fremtidigt ikke være nødvendige. Her viser den store Capital sig altsaa venskabelig imod Haandværket. Det maa blive det kommende Fjerdedeel-Aarhundredes Opgave at bringe Principet for denne Krafts Fordeling blandt de Industridrivende ud i Praxis. Haandværket vilde snart gjøre sig fortrolig med Arbeidsmaskinerne, som Capitalen vil stræbe at fabrikere billigt. Laugene kunde da blive Forskudsbanker for Arbeidsmaskiner til Haandværkere. Med Maskinens Velsignelser vilde Haandværket atter faae frisk Mod og kunne concurrere med Capitalen. (*Industriblätter*, 1888, S. 89 efter Deutsche Industri-Zeitung.) A. T.

Apparat til Kulsyrebestemmelse i hygieiniske Øiemed. Lunge's minimetriske Apparat, hvor man anvendte Barytvand, hvorigjennem man sugede Luften saalænge, indtil Vædsken blev saa uklar, at man igjennem den ikke mere mod Lyset kunde skjelne et paa Bagsiden af Glasset anbragt Mærke, har viist sig ikke heldigt, da Resultatet afhang alt for meget af Belysningen, altsaa deels af Veiret, deels af Localets Beliggenhed. *Lunge* og *Zeckendorf* have nu ændret det, væsenligt ved at benytte Phenolphtalein som Indicator og istedetfor Barytvand en 1/500-normal Opløsning af kulsuurt Natron, som pr. Liter indeholder 0,02 Gr. Phenolphtalein, som farver den rødt. Gjennempompningen af Luft standses, naar Opløsningen er bleven affarvet som Følge af Dannelsen af tvekulsuurt Natron. Apparatet ligner det ældre, idet der anvendes en Flaske, som rummer c. 110 Ccm., er c. 12 Cm. høi og c. 6 Cm. vid, i hvis Prop er indsat et lige Rør, der næsten naaer Bunden og tjener til Indpompningen, og et kort vinkelbøiet Rør, hvorigjennem Luften drives ud. Paa Bunden findes 10 Ccm. af nævnte Opløsning. Det lange Rør er forbundet med en lille Kautschukballon, der har to Klapventiler og ved hver Sammentrykning driver c. 70 Ccm. Luft ind i Flasken op gjennem Vædsken. Inden Forsøget begynder, fylder man Flasken ved Pompning med den Luft, som skal undersøges, helder derpaa Vædsken i og presser saa Luften langsomt ind

og ryster saa Flasken dygtigt mindst 1 Minut, saaledes at saavidt muligt hele Luftrummet i Flasken kommer i Berøring med Vædsken. For hver Pompning bliver Farven blegere, og ved jevnt ureen Luft forsvinder Farven heelt efter 9—10 Pompninger. Reen Stueluft kræver c. 25 Pompninger, og i reen Luft i det Frie bruges over 40. I sidste Tilfælde er Affarvningen ikke fuldstændig, og man standser, naar Farven ikke mere forandrer sig. Forsøg have viist, at den Luft, som hver Gang Ballonen trykkes sammen drives ud er temmelig constant, saa at Differensen ikke har nogen praktisk Indflydelse paa Resultatet.

Til hvert Apparat hører en Tabel, hvori man kan aflæse den Kulsyre-Procent, som svarer til Antallet af Pompninger eller Fyldninger. Resultatet kan man nemlig ikke regne sig til, da ikke al Kulsyren, der drives ind i Flasken, absorberes. Tabellen construerer man sig ved samtidigt at gjøre en Række Forsøg med det minimetriske Apparat og en tilsvarende Række Bestemmelser efter Pettenkofer's Methode i en 6-Liters Kolbe, idet man arbeider i et Værelse, hvor man udvikler en vis Mængde Kulsyre, som man ved Viftning blander godt med Luften. Naar man opfører Resultaterne som Puncter i en Curve, hvor Ordinaterne angive Kulsyre-Procenter, Abscisserne Antallet af Fyldninger, vil det sees, at Curven ved aftagende Kulsyre-Mængde nærmer sig til at blive parallel med Abscisseaxen, saa at Bestemmelsen her bliver mindre skarp; men dette har ikke saa stor Betydning, da Luften saa er meget reen; og det netop gjælder at bestemme Indholdet i den urene Luft. Ved Interpolation kan man da construere sig en Tabel, hvor man directe aflæser den Kulsyre-Procent, som svarer til Antallet af Fyldninger.

Et Apparat med en 2 Ccm.- og 10 Ccm.-Pipette og en 100 Ccm.-Flaske til Reagenset, i Æske med Tabel og Brugsanviisning, faaes for 7,3 Reichsmark fra Mechanicus *J. G. Cramer* i Zürich. Hvis man selv vil construere sig et Apparat, maa man ogsaa beregne en Tabel, medmindre man holder sig til Normalapparatets Dimensioner.

Da det ikke er hensigtsmæssigt at have den $^{1}/_{500}$-normale Opløsning staaende færdigt, paa Grund af Luftens Indvirkning, naar Flasken ikke er heelt fyldt eller Proppen ikke slutter tæt, tilbereder man sig en $^{1}/_{10}$-normal Opløsning, som altsaa i Literen

indeholder 5,3 Gr. reent vandfrit kulsuurt Natron; til denne sætter man, førend den fyldes op til 1 Liter, 1 Gr. Phenolphtalein, opløst i Alkohol. Af denne Opløsning tager man hver Gang 2 Ccm., som fortyndes med udkogt Vand til 100 Ccm. (*Zeitschr. f. angew. Chemie*, 1888, S. 395.) A. T.

Mitis-Guss. Under denne Overskrift har *C. Ledebur* i »Stahl und Eisen«, 1888, S. 85 offenliggjort en Afhandling, ifølge hvilken *P. Nordenfeldt* i London er Opfinder af nævnte Product og først frembragte det i Sverrig. Det er Smedejern, hvortil er sat 0,05—0,10 Proc. Aluminium. Derved skal efter Opfinderens Angivelse Smedejernets Smeltetemperatur formindskes 160—280°. Ledebur henstiller dette som utroligt og giver følgende Forklaring for Aluminiets Virkning.

Smelter man kulstoffattigt Sveisjern i Digel, vil der først ufeilbarligt opstaae et iltrigt Metal. Thi alt Sveisjern indeholder, oprindeligt som mechanisk Indblanding, Jernforilte som Hovedbestanddeel af den ikke i noget Sveisjern manglende Slagge; ved Smeltning er der altsaa rigelig Anledning til Jernforiltets Opløsning (i hvilken Forbindelse vel utvivlsomt al Flusjernets Ilt optræder). Smelter man nu Jernet i Graphitdigler, vil ganske vist efterhaanden hele Iltmængden ved Kulstoffet i Digelmassen kunne skilles ud; dertil kræves en længe vedvarende Overhedning, og Følgen af Jerniltets Decomposition ved Kulstof er en uafbrudt Udvikling af Kulilte. Hurtigere og uden Luftudvikling foregaaer den, naar man tilsætter et Legeme, som i vedkommende Temperatur virker kraftigere end Kul paa Jernforilte og hvis Iltningsproduct ikke er luftformigt, men flydende. Mangan og Silicium vilde kunne bruges hertil; Aluminiums chemiske Forhold gjør det dog i høi Grad sandsynligt, at det endnu bedre vil svare til Formaalet. Thi ogsaa Manganforilte og Kiselsyre kunne reduceres i høiere Temperaturer, Aluminiumoxyd derimod ikke eller dog langt vanskeligere end hine. Kulilteudviklingen vil altsaa blive forhindret ved Anvendelse af Aluminium; Metallet bliver roligt. Metallets større Flydenhed efter Tilsætning af Aluminium kan forklares paa forskjellig Maade.

Sætter man saaledes til smeltet Bronce, som er rigt paa Kobberforilte og Tinforilte, noget Phosphorkobber eller Phosphortin, bliver den forinden temmelig tyktflydende Legering pludseligt mere tyndtflydende. Man forklarer dette Phænomen

paa den Maade, at de opløste, ved Tilsætning af Phosphor forstyrrede Forbindelser i og for sig gjorde Metallet tyktflydende, deres Udskillelse altsaa havde en mere tyndtflydende Beskaffenhed til Følge, uden at der behøver at blive et større Indhold af Phosphor tilbage i Broncen. God Phosphorbronce pleier kun at indeholde nogle hundrededele Procent Phosphor.

Den samme Forklaring synes ogsaa at kunne anvendes paa Tilsætningen af Aluminium. Iøvrigt vil et Metal, som i flydende Tilstand stadigt udvikler Luftarter, blæse sig op, synes mere tyktflydende, især i tyndere Tversnit, end et roligt smeltende Metal. Desuden kommer i Betragtning, at enhver Udvikling af Kulilte som Følge af Indvirkning af Kulstof paa Jernforilte, vil, som man let kan regne sig til, være forbundet med et Forbrug af Varme, der bliver desto større, med jo høiere Varmegrad den dannede Kulilte gaaer bort, medens der omvendt ved Jernforiltets Reduction ved Aluminium i hvert Fald forbruges mindre Varme end der vindes ved Aluminiums Iltning. Om denne Varmeudvikling formaaer at hæve Badets Temperatur kjendeligt, kan næppe paastaaes med Sikkerhed, da man hverken har nøiagtige Tal for Aluminiums Forbrændingsvarme eller for Jernets Varmefylde ved denne Varmegrad.

Den Antagelse, at Aluminium forstyrrer Jernforiltet i Jernet, bestyrkes ogsaa fra anden Side. Forsøg i denne Retning ere saaledes meddeelte i »Engineering and Mining Journal«, 1887, Bd. 44, S. 314, hvorefter Martin-Jern med et Indhold af 0,064 Proc. Aluminium, 0,024 Proc. Silicium og 0,01 Proc. Mangan smeltede roligt i Formerne, medens en Tilsætning af Ferromangan gav urolig og blæret Smeltning.

Det maa altsaa ansees for utvivlsomt, at Aluminium i mange Tilfælde kan erstatte Mangan og Silicium. Dets Priis er dog en Hindring for en almindelig Anvendelse af samme. Aluminium- og Magniumfabrikken i Hemelingen ved Bremen leverer 1 Kgr. Jernaluminium med 10 Proc. Aluminium for 6 Reichsmark d. e. 5,40 Kr. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 268, S. 397, 1888.) A. T.

Literatur.

Tidsskrifter.[1])

Nature, Bd. 37. November 1887. Oliver Lodge: Modern views of electricity.* | Abercromby: The electrical condition of the peak of Teneriffa. | Thermomagnetic machines. | Normann Lockyer: Researches on meteorites.* | Nipher and A. Rücker: Instability of freshly magnetized needles. | — *December* 1887. A. Irving: The vitreous state of water.* | Oliver Lodge: Modern views of electricity.* | Harkness and Rücker: On the constant P in observations of terrestrial magnetism. | Siemens Gasburner.* | Hopkinson: Specific inductive capacity. | Weight and measure. | — *Januar* 1888. A new magnetic survey of France.* | Hele Shaw: Perpetual motion. | Harkness and A. Rücker: On the constant P in observations of terrestrial magnetism. | George Minchin: Centre of water pressure. | A model of an earthquake.* | Our electrical column. | Armstrong: A note on valency, especially defined by Helmholtz.* | — *Februar* 1888. Thorpe: The composition of water. | Alfred Lodge: Note on the dimensions and meaning of J, usually called the mechanical equivalent of heat. | Oliver Lodge: Modern views of electricity III—VIII.* | Our electrical column. | Ainsly Common: Making glass specula by hand. | — *Marts* 1888. Mendenhall and Oliver Lodge: Weight and mass. | Lord Rayleigh: On the relative densities of Hydrogen and Oxygen. | Edw. Fry: Oil on troubled waters. | Baynes: Dynamical units and nomenclature. | Apparatus for experiments at a high temperature in gas and under high pressure, by L. Cailletet.* | Derhams: Hydrometer | — *April* 1888. Hugh Gordon: Mr. Crookes and the transformation of heat-radiations into matter. | Oliver Lodge: Force and Newtons third laws. | Our electrical column. | Cunning: Density and specific gravity. | Oliver Lodge: Selfinduction. |

— — *Bd. 38. Mai 1888.* Foster and Hospitalier: Density and specific gravity. | Electrical column. | Sumpner: Selfinduction. | Greenhill: Weight and mass. | Ewing: Selfinduction in iron conductors. | Lock: Weight and mass. | Preece: On heating effects of electric currents. | Douglas Archibald: Whirlwinds, waterspouts, storms and rotating spheres.* | — *Juni* 1888. Douglass Archibald: M. Fayes theory of storms.* | Our electrical column. | Liveing and Dewar: Investigations on the spectrum of magnesium.—Soap bubles.* | Lord Rayleigh: Diffraction of sounds.* | — *Juli* 1888. Shelford Bidwell: Magnetic strains.* | Electrical notes. | Electricity and magnetism. | Douglass Archibald: Cloud electrical potential. | Electrical notes. | Wimhurst: Influence machines. |

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

9. BIND. **1888.** 11. HEFTE.

Indhold.

Varmeeenhedens Arbeidsværdi.

Af K. S. Kristensen.

Et af de vigtigste Fremskridt, som Physiken har gjort, bestaaer i Udviklingen af Læren om Energiens Vedligeholdelse. Denne Lære fik først sin fulde Betydning ved den Opdagelse, at Varmen er en Energiform, d. v. s., at en vis Mængde mechanisk Arbeide ved at omdannes til Varme altid frembringer en bestemt Varmemængde, hvis Størrelse er uafhængig af den Maade, hvorpaa Omdannelsen er skeet. Forholdet mellem Varmeeenheden og Arbeidseenheden er derfor en af Physikens vigtigste Constanter, og der er gjort ikke faa Forsøg paa at bestemme dens Størrelse. De Værdier, man ved disse Forsøg har fundet, afvige imidlertid temmelig stærkt ind-

byrdes, men Forsøgene ere ogsaa i meget forskjellig Grad egnede til at bestemme Constanten med Nøiagtighed. En kort Fremstilling af de Forsøg, hvorved vort nuværende Kjendskab til Constantens Værdi især er naaet, skal gives i det Følgende.

1798 offentliggjorde *Rumford* (Transactions of the Royal Society of London, 1798, S. 80) fire Forsøg, han havde anstillet i Kanonstøberiet i München for at faae at vide, om Varmen virkeligt kunde være et Stof, saaledes som man paa den Tid almindeligt antog. Den bageste Ende af en ikke fuldt færdig Kanon afdreiedes saaledes, at den kun ved en smal Hals stod i Forbindelse med Kanonen. Den fik herved Form af en massiv Cylinder, som derpaa udboredes til en vis Dybde. Et stumpt Bor trykkedes med stor Kraft mod den herved frembragte Huulnings Bund, og Kanonen dreiedes i nogen Tid rundt om sin og Cylinderens fælles Axe. Rumford undersøgte nu, hvor megen Varme der i en vis Tid udvikledes. Især hans tredie Forsøg er mærkeligt. Ved dette indesluttedes Cylinderen, hvori Gnidningen foregik, i en Kasse fyldt med Vand, der efter 2½ Times Gnidning kom i Kog. Rumford beregnede, at der var udviklet saa megen Varme, som der udfordredes til at opvarme 26,58 engelske Pund iiskoldt Vand til Kogepunctet. Arbeidet udførtes ved Hjælp af to Heste, men kunde let have været gjort af een. Havde Rumford regnet ud, hvor meget Arbeide der udfordredes til Frembringelsen af hver Varmeeenhed, vilde man ikke have kunnet nægte ham Æren som den første Opdager af Arbeidets og Varmens Æqvivalens. Denne simple Beregning anstillede han imidlertid ikke, men nøiedes med af sine Forsøg at uddrage den Slutning, at Varmen, hvad den saa ellers maatte være, ikke kunde være noget Stof, da den syntes at kunne udvikles i ubegrændset Mængde af et begrændset Legeme. Paa Grundlag af de af Rumford givne Data har *Joule* (Joule, Scientific Papers) siden beregnet, at der til at opvarme et Kgr. Vand 1° C. ikke behøves saa stort et Arbeide som 567 Kgr.-M. (Her, som overalt i det følgende, ere de forskjellige Eenheder, hvori de forskjellige Physikere have udtrykt Forholdet, ombyttede med de tilsvarende metriske). Dette første Resultat ville vi skrive: $E < 567$. At Rumford selv ansaa Varme og Arbeide for Størrelser, der kunne om-

byttes med hinanden, fremgaaer bl. a. af hans Betragtninger over Økonomien ved at lade en Hests Arbeide ved Gnidning omdannes til Varme. Han kom til det meget rigtige Resultat, at naar man havde Brug for Varme, vilde man staae sig bedre ved at brænde Høet, Hesten skulde have, end ved at lade den æde det og gjennem dens Arbeide faae det betalt i Varme.

Mærkeligt nok lod Theorien om Varmestoffet sig ikke rokke ved Rumfords Forsøg, men holdt sig længe efter, og det var paa den, at Carnot og Clapeyron (henholdsviis 1824 og 1834) byggede deres bekjendte Theori om Frembringelse af Arbeide ved Varme.

Den første directe Angivelse af Forholdet mellem Varmeeenheden og Arbeidseenheden findes i *Mayers* »Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur« (Liebigs Annalen Bd. 42, S. 233; 31. Mai 1842). Paa Grundlag af philosophiske Betragtninger over Forholdet mellem Aarsag og Virkning kommer han til den Slutning, at der til et vist Forbrug af Kraft — Mayer bruger Ordet Kraft i Betydningen Arbeide eller levende Kraft — svarer en vis Varmemængde. Den Varmemængde, der fremkommer ved Luftens Sammentrykning, betragtes som Æqvivalent for det anvendte Arbeide. Ved at sætte Forholdet mellem Luftens Varmefylde ved constant Tryk og ved constant Rumfang lig 1,421 kommer Mayer til det Resultat, at naar en Vægt sænkes omtrent 365 Metre, svarer hertil en Opvarmning af samme Vægt Vand fra 0 til 1° C. Beregningsmaaden angives ikke; den findes først i Mayers anden Afhandling fra 1845. Den svarer til den bekjendte Formel

$$E = \frac{kR}{c(k-1)}$$

hvori *c* er Luftens Varmefylde ved constant Tryk, *k* Forholdet mellem denne Varmefylde og Varmefylden ved constant Rumfang, *R* en for enhver Luftart særegen Constant, som for et Kgr. atmosphærisk Luft har Værdien 29,27 Kgr.-M. Mayers Værdi for *E* er meget for lille, men dette hidrører kun fra, at *k* og *c* ikke vare kjendte med tilstrækkelig Nøiagtighed. Af egne Forsøg nævner Mayer kun, at han ved at ryste Vand i en Flaske fik dets Temperatur til at stige. Han beskriver ikke dette Forsøg, men nævner det kun ganske i Forbigaaende,

uagtet der heri vilde kunne søges en langt bedre Støtte for hans Theori end i hvilkesomhelst aprioriske Betragtninger. At det er en Eiendommelighed for Luftarterne, at alt det ved deres Sammentrykning anvendte Arbeide kommer frem i Form af Varme, synes Mayer ikke at have bemærket, og det var først i 1849, da Joule havde gjort opmærksom paa, at Mayer savnede Ret til at gjøre en saadan Antagelse, at Mayer henviste til et lidet bekjendt Forsøg af Gay-Lussac, der synes at berettige til den (Comptes rendus Bd. 28, S. 134 og Bd. 29, S. 534. 1849). Mayers senere Arbeider udkom i Brochureform, og de forbleve saagodtsom ubekjendte, indtil Tyndall henledede Opmærksomheden paa dem. De ere tildeels oversatte i Phil. Mag., Bd. 25 og 28, 1863 og 1864. Det er klare og meget tiltalende Udviklinger af Energiprincipet, holdte i populær Form; men paa den Tid, de udkom, var dette allerede saaledes bearbeidet af andre, især Joule og Helmholtz, at de ikke kunde have tilført Videnskaben noget nyt, selv om de vare blevne mere bekjendte.

Den 1. Novbr. 1843 indsendte *Colding* til Videnskabernes Selskab i Kjøbenhavn en Afhandling, hvori han fremsatte den Tanke, at Naturkræfterne ere uforgjængelige, og anførte en Række Forsøg, der viste, at naar ved Gnidning »bevægende Kraft« gik tabt, fremkom der en Erstatning herfor i den frembragte Varme. Arbeidet anvendtes til at trække Slæder henad Messingskinner, og den frembragte Varme beregnedes af disses Udvidelse. Senere fortsattes Forsøgene med bedre Apparater, og i 1848 angav han (Vidensk. Selsk. Skrifter, math. naturv. Afd., 1849—51, Bd. 2, S. 123), at det Arbeide, der udfordres til at løfte 1185,4 Pd. 1 Fod, ved at forvandles til Varme kan opvarme 1 Pd. Vand 1° C. Heraf faaes E — 372.

Joule. Ved en lang Række Arbeider har Joule søgt at bestemme det Antal Arbeidseenheder, der behøves til Frembringelsen af en Varmeeenhed. I hans samlede »Scientific Papers« gjøres udførlig Rede for disse Forsøg. Ved at arbeide med magnetoelektriske Maskiner kom han paa den Tanke, at der existerede et constant Forhold mellem den Varmemængde, som Strømmen frembragte, og det Arbeide, der gik med til at drive Maskinen. Han gjorde derfor følgende Forsøg: En Jerncylinder indesluttedes i en Glascylinder, der var fyldt med

Vand, og begge bragtes i hurtig Rotation om en Axe, der stod vinkelret paa de to Cylindres fælles geometriske Axe og paa Forbindelseslinien mellem Polerne af en stærk Elektromagnet. Idet Jerncylinderen roterede i det stærke magnetiske Felt mellem disse Poler, fremkom der Varme i den, og den frembragte Varmemængde beregnedes ved Maaling af Vandets Temperaturstigning. Ved nogle Forsøg var Jerncylinderen omviklet med en overspunden, sluttet Kobbertraad; ved andre var den istedetfor overtrukket med et 1/8 Tomme tykt, galvanoplastisk udfældet Kobberlag, hvori de ved Rotationen frembragte Inductionsstrømme udviklede Varme. Da det under Rotationen forbrugte Arbeide tillige blev maalt, kunde E beregnes. Forsøgene gave temmelig forskjellige Resultater. Middeltallet af 13 Forsøg, der vare anstillede før Juli 1843, gav E = 459,4. Forsøgene offenliggjordes 21. Aug. 1843 ved et Møde af British Association. I en Efterskrift, dateret August 1843, meddelte Joule endvidere, at han havde ladet et Stempel, gjennemboret med et Antal smaa Huller, bevæge sig i et cylindrisk Glas, der indeholdt omtrent 7 Pd. Vand, og herved havde han fundet E = 422,15. 20. Juli 1844 meddeler Joule Resultatet af sin anden Forsøgsrække. Han havde sammenpresset tør Luft i en Beholder indtil 22 Atm. Tryk. Beholderen samt Trykpompen stode i en større Beholder, der indeholdt omtrent 45 Pd. Vand. Efter Sammentrykningen blev Luften sluppen ind i en Klokke, fyldt med Vand, hvorved dens Rumfang maaltes. Da Luftbeholderens Rumfang ligeledes var maalt, kjendte man Luftens Rumfang før og efter Sammentrykningen, og det til dens Sammentrykning nødvendige Arbeide kunde beregnes ved Hjælp af Mariottes Lov. Hertil lagdes det til Gnidning i Pomperøret forbrugte Arbeide, der bestemtes ved særlige Forsøg. Vandet i Beholderen opvarmedes under Luftens Sammenpresning 0,344° F. Heraf beregnedes E = 451,2. Af 5 lignende Forsøg, hvori Sammentrykningen dreves til 10,5 Atm., fandtes E = 435,9. Men det var ikke vist, at alt det Arbeide, der var brugt til Luftens Sammentrykning, kom frem i Form af Varme, og Joule forbandt derfor Trykpompens Beholder med en ganske lignende ved Hjælp af et bøiet Rør, hvori der fandtes en Hane. Den sidste Beholder pompedes lufttom, og i den første sam-

mentrykkedes Luften til omtrent 22 Atm. Begge anbragtes nu i et Kar fyldt med Vand, Hanen aabnedes, og Luften fordelte sig mellem de to Beholdere. Efter Omrøring fandtes Vandets Temperatur saagodtsom uforandret, og heraf sluttedes, at naar Luften udvider sig uden at udføre noget ydre Arbeide, forandrer dens Temperatur sig ikke. Heraf følger atter, at naar man trykker Luften sammen og under Sammentrykningen ved at lede Varme bort fra den holder dens Temperatur constant, vil den bortledede Varme netop være Æqvivalent for Arbeidet; thi man kunde tænke sig, at Luften efter Sammentrykningen fik. Lov til uden ydre Arbeide at udvide sig til sit oprindelige Rumfang, hvorved dens Tilstand vilde blive nøiagtig den samme som før Sammentrykningen, og følgelig kunde ingen Deel af det til dens Sammentrykning anvendte Arbeide være bleven tilbage i den. Joule varierede Forsøget ved at forsyne Luftbeholderen med et langt, snoet Blyrør, fylde den med fortættet Luft — mellem 10 og 23 Atm. anvendtes — sætte det Hele ned i Vandbeholderen og lade Luften strømme gjennem Røret ud i en Klokke, fyldt med Vand. Under sin Udvidelse udførte den sammenpressede Luft et ydre Arbeide lig med Productet af dens Volumenforøgelse og den ydre Lufts Tryk paa Fladeeenheden. Vandbadets Temperaturer før og efter Udstrømningen gave det tilsvarende Varmeforbrug. Tre Grupper af saadanne Forsøg gave Værdierne 449,6, 446,3 og 416,7 for E. Middeltallet heraf er 437,5. Herefter fulgte i 1845 Forsøg med Gnidning af Vand, der gave Middeltallet 456,1.

Disse Forsøg havde bekræftet den Antagelse, at der bestod et bestemt Forhold mellem det forbrugte Arbeide og den frembragte Varmemængde, men da de fundne Værdier for Forholdet dog afvege temmelig stærkt indbyrdes, satte Joule sig den Opgave at bestemme Forholdet med den størst mulige Nøiagtighed. I 1847 gav han Resultaterne af Forsøg med Gnidning af Vand, Spermacetolie og Qviksølv. Han fandt henholdsviis E = 428,5, 428,8 og 432,1. Endelig meddelte han i 1849 Resultaterne af en meget betydelig Forsøgsrække med Gnidning af Vand, Qviksølv og Støbejern (i Vandcalorimetret). Disse Forsøg findes beskrevne i mange Lærebøger, og Enkelthederne antages derfor bekjendte. Efter Reduction til Veining i Vacuum blive Resultaterne: Gnidning af Vand 423,25, af

Qviksølv 424,39, af Støbejern 424,89. Forsøgene med Vand vare de talrigste (40), og Joule anseer dem for de paalideligste. Resultatet af hans Arbeider til dette Tidspunct bliver derfor

$$E = 423{,}25.$$

Forsøgene anstilledes i Nærheden af Manchester. Vandets Varmegrad laae mellem 55° og 60° F.

Bestemmelsen af den absolute elektriske Modstandseenhed gav Anledning til, at Joule efter flere Aars Forløb optog sine Undersøgelser paany. 1867 meddelte han Resultatet af en Række Forsøg over Varmeudvikling i en Traad, der gjennemløbes af en elektrisk Strøm. Som bekjendt skal den absolute Strømeenhed i hvert Secund i en Leder, hvis Modstand er den absolute Modstandseenhed, udvikle en Varmemængde, der svarer til den absolute Arbeidseenhed. Joule benyttede en Traad af en Sølv-Platinlegering, der var sammenlignet med British Associations Modstandseenhed, ledede en Strøm, hvis Styrke nøiagtigt blev maalt, gjennem Traaden, der var nedsænket i et Vandcalorimeter, og iagttog den i en vis Tid frembragte Temperaturstigning. Middeltallet af 30 Forsøg, der udvalgtes som særligt nøiagtige, kan udtrykkes ved $E = 429{,}0$ i London under Forudsætning af, at B. A's Modstandseenhed var correct. Var derimod Joules Værdi for E, 423,25, rigtig, saa maatte efter de sidste Forsøg Modstandseenheden antages at være for lille. 1870 nedsatte B. A. et Udvalg, der nærmere skulde undersøge Sagen, og Joule fik Plads i det for at foretage en ny Bestemmelse af E. Han udførte nu en Række Forsøg paa følgende Maade: Ligesom tidligere benyttedes et cylindrisk Calorimeter, hvori en lodret Axe med Vinger kunde rotere, medens Vandet, der fyldte Calorimetret, ved Fremspring paa dettes Vægge hindredes i at løbe rundt med. Derimod udmaaltes det anvendte Arbeide paa en anden Maade end tidligere. Omkring Calorimetrets øverste Rand var der nemlig dreiet en Fure, hvorfra to vandrette Silketraade, der tangerede Calorimetret i diametralt modsatte Puncter, udgik i modsatte Retninger. Hver Traad førtes hen over en Trisse og bar en Vægt, og disse to Vægte søgte altsaa at dreie Calorimetret om dets Axe i en vis Retning. Vingerne løb rundt i modsat Retning. Calorimetret var ved de Forsøg, der gave det nøiagtigste Resultat, stillet paa tre Spidser, der vare fæstede til Laaget af et cylindrisk Kar, der flød paa Vand i et lignende,

lidt større Kar. Axen med Vingerne bar et tungt Svinghjul og blev dreiet rundt med Haandkraft. Hastigheden blev med Haanden reguleret saaledes, at Lodderne, efterat de vare løftede fra Underlaget, holdt sig i samme Høide under hele Forsøget. Et Tælleværk angav, hvor mange Omløb Axen havde gjort. Af dette Tal, Vægtenes Størrelse og Omkredsen af den vandrette Cirkel paa Calorimetret, som de to Traade tangerede, kunde det forbrugte Arbeide beregnes. Til at maale Temperaturen i Calorimetret anvendtes det samme Thermometer som i de tidligere Forsøg, efterat det paany var nøiagtig corrigeret. Calorimetrets Vandværdi bestemtes ved en Række omhyggelige Forsøg. Umiddelbart før og efter ethvert Forsøg til Bestemmelsen af E blev der gjort et Forsøg til Elimination af Omgivelsernes Indvirkning paa Calorimetrets Temperatur. Der gjordes ialt 66 Bestemmelser, og det af Joule beregnede endelige Resultat blev

$$E = 423,55,$$

gjældende for Greenwich, Havets Overflade og Vacuum. Temperaturen sattes i Gjennemsnit til 60° F.

Som bekjendt er den elektriske Modstandseenhed senere bleven bestemt paany, og den nu brugelige »lovlige Ohm« regnes at forholde sig til British Associations som 1:0,9887. Antage vi, at den lovlige Ohm og Joules Maalinger ere rigtige, saa bliver Forholdet 429:423,55 = 1:0,9873. Efter Rayleighs Bestemmelser er imidlertid den lovlige Ohm temmelig lille, og B. A's Ohm kun 0,9865 af den sande. Man seer heraf, at Joules calorimetriske Maalinger give en Værdi for Ohmen, der i Størrelse ligger mellem saadanne Værdier, som man har fundet ved de bedste Maalinger ad anden Vei. Det er nævnt, at Joule brugte det samme Thermometer ved sine forskjellige Forsøgsrækker, og at Vandets Temperatur omtrent var den samme. En Feil i Inddelingen af Thermometret vil ikke berøre Bestemmelsen af Modstandseenheden, naar kun de benyttede Inddelinger stemme overeens indbyrdes, hvorimod en Feil i deres absolute Værdi vil faae Indflydelse paa Bestemmelsen af E.

Rowlands Forsøg. (Proceedings of the American Academy of arts and sciences; Boston. New Series, Bd. 7, S. 75—200; 1879—1880). Paa samme Tid, som Joule sluttede sin sidste Forsøgsrække, begyndte H. A. Rowland i Baltimore en ny

med det Formaal at opnaae en større Sikkerhed i Bestemmelserne af E, end de hidtil udførte Forsøg kunde yde. Joules Gnidningsforsøg i 1849 (de seneste kjendte Rowland ikke, da han begyndte sit Arbeide) vare vel udførte med stor Nøiagtighed, men de ringe Temperaturdifferenser — nogle faa Grader Fahrenheit — paa hvis Maaling Joule grundede alle sine Bestemmelser, tilstedte ikke en saa stor *forholdsviis* Nøiagtighed ved Iagttagelsen, som der maatte kunne opnaaes ved at benytte større Differenser. Til at opvarme Calorimetret disse faa Grader medgik der desuden temmelig lang Tid, hvorved dets Varmeudvexling med Omgivelserne fik større Indflydelse paa Resultaterne. Endelig bestemte Joule alle Temperaturer ved Qviksølvthermometret, uden at dette var corrigeret ved Sammenligning med noget Luftthermometer, hvilket medførte, at Glassets uregelmæssige Udvidelse kunde indføre ubekjendte Feil i Thermometrets Angivelser.

Rowlands Calorimeter var bygget efter væsenligt samme Princip som det, Joule brugte til sine sidste Forsøg, men Axen, der bar Vingerne, ved hvilke Vandet i Calorimetret sattes i Bevægelse, gik vandtæt ned gjennem Calorimetrets Bund og stod i Forbindelse med Axen fra en Dampmaskine, der gav den en betydelig og meget jevn Hastighed. Ovenover Calorimetret og i fast Forbindelse med dette var anbragt et vandret Hjul, hvis Axe faldt sammen med Calorimetrets, og hvis Omkreds tangeredes af to smalle Silkebaand, der, paa lignende Maade som ved Joules Forsøg, søgte at dreie Calorimetret i modsat Retning af Axens Omløbsretning. Ved at give de to Vægte, der strammede Baandene, en passende Størrelse, bragte man tilnærmelsesviis Ligevægt tilveie, og denne Ligevægt blev gjort stabil derved, at hele Calorimetret bares af en lodret Metaltraad, der dannede Forlængelsen af hele Apparatets Axe og var gjort fast ved sin øverste Ende. Da denne Traads Snoningsmodstand var maalt, og man under Forsøgets Gang holdt Regning med Snoningsvinklens Variationer, der aflæstes ved Hjælp af Hjulet, kunde man beregne det Dreiningsmoment, der skyldtes Traadens Snoning, og da tillige Vægtenes Størrelse, Hjulets Omkreds og Antallet af Axens Omdreininger i en vis Tid kjendtes, kunde det Arbeide, der i denne Tid var forbrugt i Calorimetret, let beregnes.

Temperaturen af Vandet i Calorimetret aflæstes paa et

Thermometer, der med stor Omhu var sammenlignet med et Luftthermometer. Hver Gang Qviksølvets Overflade passerede et Mærke paa Thermometerrøret, blev der sat et Mærke paa Cylinderen i en Chronograph, der stod i Forbindelse med Vingernes Axe, og efter Forsøgets Slutning kunde man paa denne Cylinder aflæse, hvor mange Omdreininger Axen havde gjort, medens Qviksølvet var steget et vist Stykke. Hvert Forsøg gav saaledes Materiale til en hel Række Bestemmelser af E.

Calorimetrets Temperatur var ved Forsøgets Begyndelse lidt under Luftens. Den steg omtrent 0,6° C i Minuttet, og Forsøget sluttedes, naar den var stegen 15—20—25° eller saa omtrent. Der anstilledes Forsøg baade ved lave og høie Lufttemperaturer, og Vandets Temperatur i Calorimetret varierede i det hele mellem 1° og 41° C.

Særskilte Forsøg, ved hvilke Axen dreiedes langsomt, anstilledes til Bestemmelse af Varmeudvexlingen med Omgivelserne. Denne var meget regelmæssig paa Grund af, at Calorimetret var omgivet med en »Vandkappe«, en dobbelt, cylinderformet Skjærm, mellem hvis Vægge der fandtes Vand af en constant Temperatur.

Overeensstemmelsen mellem de mange ved disse Forsøg bestemte Værdier af E fandtes i høi Grad tilfredsstillende. Rowland beregner af disse Værdier de til hver Grad mellem 5° og 36° C svarende. At de ikke ere ganske eens, kommer af, at Vandets Varmefylde varierer. Værdierne af E for hver femte Grad ere: 5° C: E = 429,8; 10°: 428,5; 15°: 427,4; 20°: 426,4; 25°: 425,8; 30°: 425,6; 35°: 425,8. Da disse Tal skulle være proportionale med Vandets Varmefylde ved de samme Temperaturer, følger heraf, at denne Varmefylde aftager med voxende Temperatur indtil omtrent 30° C. Til dette Resultat kom Rowland ogsaa ved at blande Vand af forskjellige Temperaturer, men han anseer sine Bestemmelser af E for bedre skikkede til at give Oplysning om denne Variation, end nogen anden Methode. Tallene gjælde for Baltimore. For Paris maa E gjøres 0,4 og for Manchester 0,5 mindre.

Efterat Rowland havde tilendebragt sine Forsøg og tillige faaet Underretning om Joules sidste Bestemmelser, reiste han til England med et af sine Thermometre, som han fik Joule til at sammenligne med sit. (Proceedings etc., Bd. 8, S. 38). Af denne Sammenligning slutter Rowland, at naar Tempera-

turen skal bestemmes ved Luftthermometret, maa Joules sidst fundne Værdi forhøies til 426,1 (i Baltimore ved 16°,5). I Paris vil man altsaa ved denne Temperatur have

$$E = 425,7 \text{ (Joule)},$$

$$\text{eller} \quad E = 426,7 \text{ (Rowland)}.$$

Veiningerne gjælde for Vacuum, og Temperaturen er maalt med Luftthermometret.

Der er som bekjendt anstillet mange andre Forsøg til Bestemmelse af E. De have Interesse, forsaavidt som de vise, at man ved at omdanne Arbeide til Varme paa forskjellige Maader (ved Sammentrykning af Luft, ved Elektricitet som Mellemled, ved Gnidning af faste og flydende Legemer) faaer samme Varmemængde frembragt ved Anvendelsen af samme Arbeide, idet de fundne Afvigelser fra denne Lov altid kunne tilskrives Unøiagtigheder ved Forsøgene. Derimod kan man neppe overfor det samlede Resultat af Joules og Rowlands Forsøg tillægge alle andre Forsøg tilsammen nogen synderlig Vægt som Bidrag til den nøiagtige Bestemmelse af E. Ved Hjælp af Regnaults og andres Maalinger af Lydens Hastighed har man beregnet Forholdet mellem Luftens Elasticitet ved Sammentrykning uden Varmeudvexling og dens Elasticitet ved Sammentrykning uden Temperaturforandring, og dette Forhold, der er mathematisk det samme som Forholdet k mellem Luftens to Varmefylder, kan man som før nævnt benytte ved Bestemmelsen af E. Men en Feil af 1 Meter i Secundet i Bestemmelsen af Lydens Hastighed indfører en Feil af over 6 Kgr.-M. i E. Desuden indgaaer jo Luftens Varmefylde c i den før nævnte Formel for E, og da Regnaults Bestemmelse af denne Størrelse er gjort paa en Tid, da man ikke kjendte den eiendommelige Maade, hvorpaa Vandets Varmefylde synes at variere med Temperaturen, kan allerede af den Grund hans Værdi for c ikke ansees for fuldt anvendelig her.

I nærværende Bind af dette Tidsskrift er der omtalt to indirecte Bestemmelser af E, nemlig af *Dilterici* (Side 110) og af *Perot* (Side 142). Perots Værdi er, som man vil see, 1 à $1^1/_2$ Eenhed mindre end Rowlands for samme Temperatur, medens det ikke kan afgjøres, om Dietericis er større eller mindre, saalænge ikke Vandets Varmefylde mellem 0° og 100° er tilstrækkeligt undersøgt.

Wallach's Undersøgelser over Terpenerne og de ætheriske Olier.

Ved Odin T. Christensen.

(Fortsat; s. Side 299).

Svensk Terpentinolie indeholder ifølge en tidligere Undersøgelse af *Atterberg* foruden Pinen (Australen) tillige *Sylvestren*, der koger ved 173°—175° og særlig charakteriseres derved, at det danner et fra det sædvanlige Dichlorid forskjelligt Chlorid $C_{10}H_{18}Cl_2$, der smelter ved 72°. Wallach bekræfter fuldstændigt Atterbergs Angivelser og omtaler Vanskelighederne ved Fremstillingen af det nævnte Chlorid, der dog lade sig overvinde, naar Fremstillingen foretages ved lav Temperatur; ved høiere Temperatur holder Chloridet sig i olieagtig Tilstand; helder man derimod det olieagtige Chlorid ud paa Tallerkener af ubrændt Porcellæn, der iforveien ere afkjølede ved fast Kulsyre, som anbringes paa Tallerkenerne, udskiller det faste Chlorid sig hurtigt som en snehvid Masse, der ikke mere smelter ved almindelig Temperatur, og som hurtigt kan omkrystalliseres og derved renses fuldstændigt. Ved Omkrystallisation af absolut Alkohol faaes det i tavleformede Krystaller. Indeholder det Urenheder, synker Smeltepunctet.

Ved Ophedning af Sylvestrenchlorid med Anilin fremstillede allerede Atterberg en Kulbrinte, der med Saltsyre dannede Sylvestrenchlorid. Wallach har nu viist, at denne Kulbrinte har en behagelig citronlignende Lugt, der dog meget minder om Bergamotolie og i den Henseende afviger fra Sylvestren, ligesom ogsaa Kogepunctet for den omtalte Kulbrinte ligger ved 185°.

En temmelig betydelig Deel af den svenske Terpentinolie koger ved 180°; denne Deel af Olien indeholder *Dipenten*, hvilket bevises derved, at den med Brom danner Dipententetrabromid, Smp. 123°—124°.

Den russiske Terpentinolie giver ligeledes et betydeligt Destillat ved 180°, der bestaaer af Dipenten, ligesom Wallach ogsaa paaviste, at den indeholdt Sylvestren og Pinen. *Den russiske Terpentinolie indeholder altsaa samme Bestanddele som den svenske.*

Terpinhydrat, $C_{10}H_{20}O_2 + H_2O$, der fremstilles ved Henstand af vandig Terpenthinolie med Salpetersyre og Alkohol, smelter i Capillarrør ved 116°—117°; ved Ophedning i en Destillationskolbe afgiver det først Vand og ved videre Ophedning overdestillerer ved 258° *vandfri Terpin*, der snart stivner til en haard Masse, som har lavere Smeltepunct end Hydratet, nemlig ved c. 102°—105°.

Terpinhydrat giver med Jodbrintesyre meget let Jodidet $C_{10}H_{18}J_2$; man behøver blot at behandle c. 5 Gram Terpinhydrat i en lille Kolbe med 20 Ccm. conc. Jodbrinte, Vf. 1,96, under Omrystning ved almindelig Temperatur; der vil da efter kort Tids Forløb samle sig et olieagtigt Stof, der tilsidst synker til Bunds og samtidigt stivner til en krystallinsk Masse. Omdannelsen af Hydratet til Jodidet er næsten qvantitativ. Jodidet vadskes med Vand, tørres paa porøse Plader og omkrystalliseres af Petroleumæther; heri er Jodidet let opløseligt, medens Terpinhydrat er saagodtsom uopløseligt deri. *Det omtalte Jodid smelter ved 77° og stemmer i alle sine Egenskaber med det tidligere omtalte Jodid af Cineol og Cajeputol.* Det er, som tidligere omtalt, meget ubestandigt og sønderdeles helt i Løbet af nogle Dage; dog kan det opbevares i længere Tid, naar man bringer det i et med Vand fyldt Glas og tilsætter nogle smaa Stykker almindeligt Phosphor, der binder det udskilte Jod og hindrer videre Sønderdeling. Jodidet maa da, inden det atter benyttes, omkrystalliseres af Petroleumæther.

Indvirkning af Syrer paa Terpinhydrat. Ved Kogning af 25 Gr. Terpinhydrat med 100 Ccm. fortyndet Svovlsyre (1 Deel Svovlsyre + 2 D. Vand) i omtrent en Time og Destillation af Productet med Vanddamp, faaes i Forlaget en paa Vand svømmende Olie, medens der i Kolben efterlades en noget harpixagtig Rest.

Ved Fractionnering af flere paa denne Maade vundne Destillater kunde der isoleres 3 Fractioner; den første kogte ved 179°—182°, den anden ved 185°—190° og den tredie ved 210°—218°. Den første Fraction indeholder en Kulbrinte: *Terpinen* $C_{10}H_{16}$, der giver et flydende Bromid, den anden en Kulbrinte, *Terpinolen*, der giver et fast og smukt krystalliserende Bromid og den tredie en iltholdig Forbindelse *Terpineol*, $C_{10}H_{18}O$.

Svovlsyrens Concentration har Indflydelse paa Udbyttet; er den meget fortyndet (1 Rf. Svovlsyre, 7 Rf. Vand) faaes overveiende Terpinen.

Anvender man, istedetfor Svovlsyre, fortyndet *Phosphorsyre* af Vf. 1,12 (20 Proc.), idet man først opvarmer hermed og derpaa destillerer med Vanddamp, *faaer man væsenligst Terpineol* og under visse Omstændigheder noget *Terpinolen* og *lidt Dipenten.*

Iiseddike indvirker først efter flere Timers Forløb og temmelig ufuldstændigt paa Terpinhydrat; Hovedproductet er ogsaa her *Terpineol;* opheder man derimod Terpinhydrat med Iiseddike i tilsmeltede Rør til ç. 200° i 5 Timer, faaer man væsenligst *Terpinen.*

Det fremgaaer af det anførte, at Terpinhydratets Spaltning ved Syrer væsenligst beroer paa en Fraspaltning af Vand; det havde derfor sin Interesse at prøve Terpinhydratets Forhold overfor et vandsugende Middel, og da hverken Phosphorsyreanhydrid eller Chlorzink egne sig dertil, fordi de virke for indgribende paa Terpenerne, forsøgte Wallach Indvirkningen af suurt svovlsuurt Kali, idet 50 Gr. Terpinhydrat blev omhyggeligt blandet med 100 Gr. suurt svovlsuurt Kali og Blandingen ophedet til 190°—200° i $^1/_2$ Time. Efter Destillation af Productet med Vanddamp vandtes en Fraction, der bestod af næsten reent *Dipenten* og en anden, der bestod af *Terpineol;* det sidstnævnte kunde ved gjentagen Ophedning med suurt svovlsuurt Kali omdannes til Dipenten, saa at man altsaa *ved at ophede Terpenhydrat tilstrækkeligt længe med suurt svovlsuurt Kali kan omdanne det fuldstændigt til Dipenten.*

Terpin $C_{10}H_{20}O_2$ giver altsaa først under Tab af Vand *Terpineol* $C_{10}H_{18}O$; dette taber ved videre Indvirkning af Syrer 1 Mol. Vand og danner Kulbrinter af Formlen $C_{10}H_{16}$, som oftest Blandinger af flere, navnligt *Terpinen*, *Terpinolen* og *Dipenten*, saaledes at man dog ved Anvendelse af Kaliumbisulphat væsenligst faaer den sidstnævnte.

Terpinen $C_{10}H_{16}$ faaes som nævnt bedst af Terpinhydrat ved Indvirkning af fortyndet Svovlsyre (1 Syre, 7 Vand): denne Kulbrinte koger ved 179°—182° og har i reneste Tilstand en citronagtig, i ureen Tilstand en cymolagtig Lugt, den opløses i alle Forhold i Alkohol: ved Opbevaring bliver

den hurtigt harpixagtig. Vægtfylden er 0,855. Terpinen afviger fuldstændigt fra Dipenten ved sit Forhold overfor Brom; medens Dipenten meget let giver et fast Bromid, der smelter ved 125°, giver Terpinen kun flydende Bromider; ligeledes forholde de nævnte Kulbrinter sig forskjelligt overfor Saltsyre. Dipenten i ætherisk Opløsning giver med Saltsyre let Chloridet $C_{10}H_{18}Cl_2$, der smelter ved 50°, medens Terpinen kun giver flydende Forbindelser ved almindelig Temperatur. Det omtalte Terpinen er dog endnu ikke fuldstændigt frit for Dipenten.

Terpinolen, $C_{10}H_{16}$, koger ved 185°—190°, *giver med Brom et smukt krystalliserende Tetrabromid, der er fuldstændigt forskjelligt saavel fra Dipententetrabromid som fra Limonentetrabromid.* Dette Bromid smelter ved 112°—113° og krystalliserer af ætherisk Opløsning i Tavler, der ikke kunne forvexles med de to andre Bromider, med hvilke det er isomert; Krystallerne blive efterhaanden uigjennemsigtige og porcellainsagtige, idet der samtidigt foregaaer en Forandring i deres Natur. Saavel Terpinolen som dets Derivater ere meget labile Forbindelser.

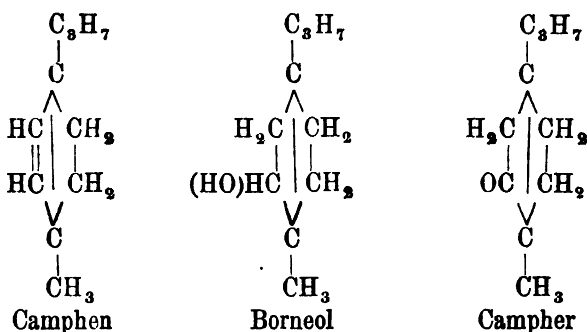
Terpineol, $C_{10}H_{17}.OH$, er allerede tidligere fremstillet af *Deville*. Wallach fandt Kogepunctet at være 215°—218°. Det er i reen Tilstand en tyktflydende Vædske, der har en eiendommelig behagelig Lugt. Med Saltsyre giver det det ved 50° smeltende Chlorid $C_{10}H_{18}Cl_2$ og med conc. Jodbrintesyre det tilsvarende Jodid, Smp. 77°.

Ved Ophedning med suurt svovlsuurt Kali dannes som tidligere omtalt Dipenten.

Hvor stor en Rolle Temperaturen spiller ved de Omsætninger, der finde Sted, naar fortyndede Syrer virke paa Terpineol, sees deraf, at der ved Kogning med fortyndet Svovlsyre dannes Terpinen $C_{10}H_{16}$ og Vand, medens der ved Henstand med denne Syre eller fortyndet Saltsyre optages Vand og dannes Terpinhydrat, $C_{10}H_{20}O_2 + H_2O$.

Terpineol forholder sig, sammenlignet med Terpinhydrat, som en umættet Forbindelse. Forsøgene vise, at Iltatomet i Terpineol er tilstede som Hydroxyl; Terpin bliver derefter at betragte som en Glycol $C_{10}H_{18}{}^{OH}_{OH}$, der ved Fraspaltning af Vand danner en umættet eetatomet Alkohol: Terpineol.

Terpineol er isomer med det tidligere omtalte Cineol og med Borneol; medens Terpineol opstaaer af en Glycol, idet der dannes en dobbelt Kulstofbinding, er Cineol et Ilte, der staaer i samme Forhold til sin Glycol som Æthylenilte til Æthylenalkohol. Borneol er derimod en mættet Alkohol, der staaer i samme Forhold til Camphen som Terpineol til Dipenten. Men Dipenten (saavelsom Limonen og Terpinolen) adskiller sig væsenligt fra Camphen derved, at det sidstnævnte kun har een dobbelt Binding mellem Kulstofatomerne i Moleculet, medens det førstnævnte har to. Foreløbigt kan man for Camphen, Borneol og Campher antage følgende Constitutionsformler:



I 1887 meddeler Wallach yderligere interessante Undersøgelsesresultater over Terpenerne (Liebigs Annalen Bd. 238, S. 78. Da det maa ansees for sikkert, at i hvert Fald een Gruppe af Terpenerne, $C_{10}H_{16}$, er det første Polymerisationsproduct af Kulbrinten C_5H_8, der hører til den fede Række, og at denne Kulbrinte ved yderligere Polymerisation kan danne $C_{15}H_{24}$, $C_{20}H_{32}$ osv., saa følger heraf, at en nærmere Undersøgelse af disse Sesqviterpener og Polyterpener er nødvendig, naar man vil tilveiebringe Oplysning om de egenlige Terpeners Natur.

Først og fremmest gjaldt det om at tilveiebringe en virkeligt reen Sesqviterpen. I Ætheroleum cubebæ findes ifølge *Schmidt*'s og *Ogliario*'s Undersøgelser foruden flere Kulbrinter to Sesqviterpener, $C_{15}H_{24}$, af hvilke den ene giver en vel krystalliserende Saltsyreforbindelse, $C_{15}H_{24}.2HCl$; Smeltepunctet for dette Chlorid angives lidt forskjelligt, 131°, 120°—125° og 118°; Ogliario forsøgte at fremstille den rene

Kulbrinte af Chloridet ved Ophedning med Vand til 170°—180° og fik efter Rectification en Kulbrinte med Kogepunct 264°—265°, som med Saltsyre gjendannede det nævnte Chlorid. Wallach oparbeidede en større Mængde af den nævnte Olie, der ved Destillation blev deelt i flere Fractioner; Hovedmængden destillerede ved 250°—270°; efter Fortynding af denne Fraction med Æther og Mætning med Chlorbrinte udskilte Chloridet $C_{15}H_{24}.2HCl$ sig let; dettes Smeltepunct bestemtes til 117°—118°. Chloridet blev nu sønderdeelt med Anilin paa den tidligere angivne Maade og derved blev vundet en Kulbrinte $C_{15}H_{24}$, hvis Kogepunct laae ved 274°—275°; Forbindelsens Reenhed blev godtgjort ved Analyse og Damptæthedsbestemmelse. Man kan altsaa af Ætheroleum Cubebæ vinde en reen Sesqviterpen; da imidlertid denne ætheriske Olie er kostbar, egner den sig ikke som Udgangspunct for Fremstillingen af større Mængder af Sesqviterpen, men Wallach viser, at der ogsaa findes andre ætheriske Olier, som kunne anvendes dertil.

Saaledes kan *Patschouly Olien* ved Destillation give en Fraction, der destillerer ved 270°—280° og som indeholder samme Sesqviterpen og det samme er Tilfældet med *Galbanum-Olien;* begge disse Olier, særligt den første, indeholder $C_{15}H_{24}$ i temmelig rigelig Mængde, men ogsaa disse Olier ere kostbare og endog dyrere end Ætheroleum Cubebæ. Det var derfor af væsenlig Betydning, at det lykkedes at paavise samme Sesqviterpen i mere let tilgjængelige Olier, nemlig i *Oleum Cadinum* og i *Oleum Sabinæ*, særligt i den første. Af denne fremstillede Wallach større Mængder af den omtalte Sesqviterpen, idet de flygtigste Dele bleve afdestillerede med Vanddamp, rensede for Phenoler ved Behandling med Alkali og den tilbageblevne Olie tørret over Kalihydrat og rectificeret. Der vandtes et betydeligt Udbytte af en mellem 260° og 280° kogende Olie, der efter Behandling med Æther og Chlorbrinte gav Chloridet $C_{15}H_{24}.2HCl$ med Smp. 117°—118°. Dette Chlorid gav ved Behandling med Anilin selve Terpenen $C_{15}H_{24}$, men denne lod sig ogsaa vinde deraf ved Behandling med vandfrit eddikesuurt Natron og Iiseddike, idet man opvarmede Blandingen i et Destillationsapparat med opadgaaende Svalerør; hvorved der først dannes en klar Opløsning, der efter faa Minutters Forløb blev uklar, idet der udskilles Chlornatrium.

Kulbrinten udskilles med Vand og destilleres i Dampstrøm. Efter Tørring destillerer den ved 274°—275°; dens Vf. ved 16° er 0,921; i Alkohol er den tungtopløselig, i Æther letopløselig. Den er meget tilbøielig til at blive harpixagtig. I ætherisk Opløsning giver den med Chlorbrinte Chloridet $C_{15}H_{24}2HCl$; dette Chlorid dannes ogsaa, naar Terpenen opløses i Iiseddike og Opløsningen rystes med rygende Saltsyre. Den sidstnævnte Methode egner sig særligt til Fremstilling af den tilsvarende Brom- og Jodforbindelse. ***Bromhydratet*** smelter ved 124°—125° og opløses let i Eddikeæther, hvoraf det kan omkrystalliseres. ***Jodhydratet*** smelter ved 105°—106° under Sønderdeling.

Ved Iltning af den omtalte Sesqviterpen med Chromsyre dannes flere lavere Fedtsyrer. Opløser man Sesqviterpen i Overskud af Chloroform og tilsætter man derpaa nogle Draaber conc. Svovlsyre, viser der sig efter Omrystning en ***grøn*** Farve, der kort efter gaaer over til ***blaat*** og ved Opvarmning til ***rødt***. Anvender man Iiseddike istedetfor Chloroform og tilsætter man lidt efter lidt noget Svovlsyre, da fremtræder den indigoblaa Farve særligt smukt. Bedst fremtræde disse Farvereactioner med Præparater, der have været opbevarede i nogen Tid. Ogsaa andre Terpener kunne under lignende Betingelser give Farvereactioner, dog vise de hyppigst rødlige Farver.

Samtidigt med den her omtalte Undersøgelse af Wallach foretog ***Weber*** paa Foranledning af Wallach en Undersøgelse over nogle ætheriske Olier (Liebigs Ann., Bd. 238, S. 89—108, 1887); han fandt, at den mellem 176° og 182° kogende Fraction af ***Rosmarinolie*** væsenligst bestaaer af Cineol; foruden dette indeholder Olien, saaledes som det ogsaa er angivet af tidligere Forskere, en Terpen, Campher og Borneol. Ved Destillation af ***Ceylon-Cardemomeolie*** fik Weber først et vandigt Destillat, der indeholdt ***Eddikesyre*** og ***Myresyre***; den egentlige Olie koger ved 170°—220° og indeholder en ***Terpen***, $C_{10}H_{16}$, hvis Kogepunct ligger nær ved Limonenets, men som danner et fra Limonenchlorhydratet afvigende Chlorid; tillige indeholder den ***Terpinen*** og et iltholdigt Stof, $C_{10}H_{18}O$, der sandsynligviis er identisk med ***Terpineol***.

Destillationsresten indeholder en ikke nærmere undersøgt krystallinsk Forbindelse, der smelter ved 60—61°.

(Fortsættes).

Photometer, med Anvendelse af halvklare Stoffer. Et Brud i et halvklart Stof som Paraffin sees ved de fleste Belysninger meget tydeligt. Belyses Stoffet fra den ene Side af Bruddet, vil dette skygge for den Deel af Stoffet, der ligger paa den anden Side, idet en stor Deel af det Lys, som trænger ind, vil kastes tilbage ved Luftlaget mellem de to Brudflader. Bruddet bliver derfor synligt, fordi Stoffet paa de to Sider deraf belyses forskjelligt. Bliver det belyst lige stærkt fra begge Sider, vil Bruddet forsvinde for Iagttagelsen. Dette Phænomen har *J. Joly* benyttet til Construction af et Photometer, som synes at kunne give meget gode Resultater. Hoveddelen i Apparatet ere to lige store Parallelepipeder af et halvklart Stof. De skulle saavidt muligt være eens gjennemskinnelige, og to af Fladerne maae skjæres eller slibes nogenlunde plane. Lægges disse sammen, enten umiddelbart eller adskilte ved et tyndt Metalblad, vil Iagttagelsen af den Grændselinie, der viser sig, naar man holder Øiet omtrent i Grændsefladens Plan, kunne tjene til en Sammenligning mellem to Lysgiveres Lysstyrke.

Man stiller det dobbelte Parallelepipedium i Forbindelseslinien mellem de to Lysgivere med Grændsefladen vinkelret paa denne Linie. Herved ville de to Halvdele belyses hver fra sin Lysgiver. Ved at flytte Parallelepipedet mellem Lysgiverne kan man opnaae, at Grændselinien tilsyneladende forsvinder, hvilket vil indtræffe, naar de to Halvdele belyses eens, forudsat at Stoffets Klarhed er eens paa begge Sider. Herom kan man overbevise sig ved at vende Parallelepipedet om, saa at den Flade, der før fik Lys fra den ene Lysgiver, nu belyses af den anden, og omvendt. Forsvinder Grændselinien ikke i samme Stilling som før, maa man ligesom ved Bunsens Lysmaaler gjøre to Iagttagelser. Kaldes de to Lysstyrker A og B og deres Afstande til Grændsefladen a og b, og kaldes de Forhold, hvori de to Paraffinlag reducere Belysningen n og N, vil Grændsefladen faae Belysningerne $n.\frac{A}{a^2}$ og $N.\frac{B}{b^2}$. Forsvinder Grændselinien, vil

$$n\frac{A}{a^2} = N\frac{B}{b^2}.$$

Ved den anden Iagttagelse antages Grændselinien at forsvinde i Afstandene a_1 og b_1, saa at

$$N\frac{A}{a_1^2} = n\frac{B}{b_1^2}.$$

Multipliceres de to Ligninger, faaes ligesom ved Bunsens Photometer

$$\frac{A}{B} = \frac{aa_1}{bb_1}.$$

Joly danner Parallelepipedet af to Plader, der ere 1,1 Cm. tykke, 5 Cm. lange og 2 Cm. brede; de lægges sammen med de største Flader mod hinanden. De kunne let dannes af Paraffin, hvilket Stof, som ogsaa Meddeleren heraf har overbeviist sig om, har en meget passende Gjennemskinnelighed. Det synes, som om den rette Stilling kan træffes med ikke lidt større Sikkerhed end ved de almindelige Lysmaalere, Bunsens ikke undtagen. Forskjellen i Lyskildernes Farve vanskeliggjør naturligviis her ligesom ved andre paa samme Princip grundede Lysmaalere Iagttagelserne. Det har dog ingen Vanskelighed at sammenligne et Stearinlys med det forholdsviis hvide Lys fra en kraftig Petroleumlampe.

Mere varige Parallelepipeder tilveiebringer Joly af halvklart Glas, der klistres sammen ved kanadisk Balsam med eller uden et Lag af Bladsølv imellem. Er der et saadant uigjennemsigtigt Lag imellem, sees det aldeles ikke, naar Parallelepipedet, som ovenfor omtalt, er stillet mellem to Lysgivere, der belyse det eens. Fører man en Skjærm ind for den ene Lysgiver, fremtræder Grændselinien derimod skarpt, og det seer ud, som om den ene Halvdeel af Parallelepipedet pludselig forsvandt, idet det ligger fuldstændig i Mørke. (*Phil. Magas.* Bd. 26, S. 26. 1888). K. P.

Elektrisk Lys i London. Der findes i London et elektrisk Glødelysanlæg, »The Grosvenor Gallery system«, som allerede har 33000 Lamper i Drift, spredte over et betydeligt Terræn, der mod Vest naaer til Regents Park og Hyde Park. Ifølge »Engineering« og »The Engineer«, begge af 26. Oct. 1888, vil dette Anlæg nu faae en overordenlig Udvidelse, da »The London Electric Supply Corporation« i Forbindelse hermed anlægger en Centralstation i Deptford efter en Plan, der i Omfang langt overgaaer alt, hvad der hidtil er udført af

elektriske Lysanlæg i Europa eller Amerika. Hver af de store Dynamoer, der skulle anvendes, vil kunne bruge over 10000 Hestes Kraft og er beregnet paa at føde 200000 Lamper à 10 Lys. En saadan Dynamo skal drives directe af to Par Dampmaskiner, for hvilke Armaturen kommer til at tjene som Svinghjul. Om Størrelsen faaer man et Begreb ved den Angivelse, at Armaturens Diameter bliver 45 Fod (engelsk), og dens Axe i Midten 36 Tommer tyk. To saadanne Dynamoer skulle opstilles samtidigt, og man venter senere at kunne opstille to til. Man kommer dog til at begynde med to »smaa« Dynamoer paa 1500 Hestes Kraft hver; senere skulle disse anvendes til Belysning om Dagen. Bygningerne til at optage Maskinerne ere nu næsten færdige. De ligge ved den høire Themsbred i Nærheden af en Jernbanelinie, langs hvilken Hovedledningerne skulle føres hen til de forskjellige Dele af London. For at undgaae store Tab paa de lange Afstande, agter man i Hovedledningerne at benytte 10000 Volts Spænding. Denne høie Spænding føres ikke ud i Fordelingsnættet, men omsættes ved Transformatorer — Vexelstrømme benyttes — til 2400 Volt, den Spænding, der allerede findes i det nuværende Anlæg. Denne Spænding er endnu for høi til at føres ind i Husene, men bringes først ved nye Transformatorer ned til 50 à 100 Volt.

Hovedledningerne skulle bestaae af to concentriske Kobberrør, med samme Tværsnit i Kobberet. Det yderste Rør bliver $2^{5}/_{16}$ Tomme i Diameter og skilles fra det inderste ved et isolerende Lag. Det inderste Rør fører Strømmen, medens det yderste med korte Mellemrum sættes i Forbindelse med Jorden, saa dets Spænding bliver 0. Herved mener man at gjøre Ledningerne farefrie, trods den høie Spænding.

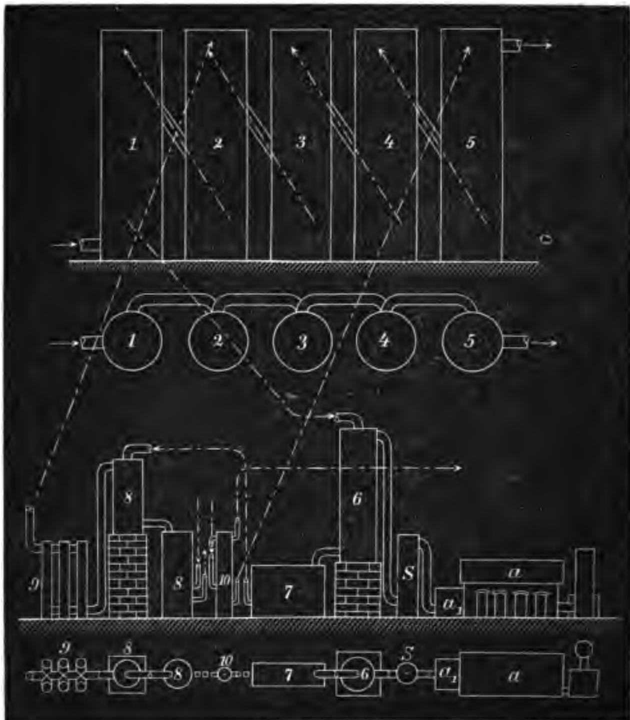
K. S.-K.

Claus's Fremgangsmaade til Rensning af Gas ved Ammoniak er bleven indført i Gasværkerne i Birmingham (Windsor Street) og i Belfast. Den fjerner alle Raagassens Ureenheder, saasom Ammoniak, Svovlbrinte, Cyan og Kulsyre, og Rensningen udføres i lukkede Apparater, altsaa uden hygienisk Gene for Nabolaget.

Som hosstaaende schematiske Fremstilling viser, bestaaer Anlæget af følgende Dele:

Scrubberne.

I. Gasrensningsapparaterne, Scrubberne (1, 2, 3, 4 og 5).
II. Apparaterne til Gjenvinding af Ammoniaken, nemlig
a, Opvarmningsapparatet (7).
b, Svovlammonium-Decompositionsapparatet (6).
c, Ammoniak-Destillationsapparatet (8).
d, Ammoniak-Kjøleapparatet (9).
e, Kjøleren for den Vædske, som bliver tilbage som Rest



i Ammoniakdestillationsapparatet og gjentagende skal anvendes som Vaskevand.

III. Apparaterne til Indvinding af Biproducterne, nemlig
a, Apparatet til Indvinding af svovlsuur Ammoniak eller af concentreret kulsuur Ammoniak (S).
b, Svovlindvindingsapparatet.
c, Apparatet til Indvinding af Cyanforbindelserne (ikke tegnet).

Desuden forlanger Processen:

IV. Et Antal Pomper, som arbeide uafbrudt og føre Ammoniakvædsken i Kredsløb fra Apparat til Apparat.

V. En Dampkjedel eller et Vandopvarmningsapparat, hvorved Ammoniakvædsken i Opvarmningsapparatet (7) holdes paa constant Varmegrad.

Førend Raagassen træder ind i Scrubberne, passerer den en Liveseys eller anden Vadsker for at befries for Tjære. Den gaaer da i continuerlig Strøm gjennem alle Scrubbere og forlader den sidste, Vaskescrubberen, fri for Kulsyre, Svovlbrinte og Ammoniak. Ved den øverste Ende af den anden Scrubber (2) tilledes en continuerlig Strøm af Ammoniak, som skal tjene til at bunde det Overskud af Kulsyre og Svovlbrinte, der findes i den rene Gas, og den følger med Gassen i de næste Scrubbere. Hvorledes man faaer denne Ammoniak, der strømmer fra Ammoniak-Kjøleren, vil sees af det følgende. Til Vadskning af Gassen i Scrubberne anvendes istedetfor reent Vand den Vædske, der vindes som Rest ved Destillationen af Ammoniakvædsken fra Apparatet 8. Hensigten med at gjenbenytte denne Vædske, der allerede tidligere har circuleret, er efterhaanden at faae den til at optage mere og mere Cyanforbindelser fra Gassen, saa at disse kunne indvindes med Fordeel. Til Vaskning af 1 Ton Kul bruges c. 2 Hektoliter af denne Vædske, som tages fra Apparat 10 og pompes op i den sidste Scrubber, hvor den fordeles paa sædvanlig Maade. Vædsken løber ned gjennem denne Scrubber; fra Bunden af denne pompes den saa op i den øverste Deel af den næste Scrubber, fra Bunden af denne op i den tredie Scrubber o. s. fr., indtil den er kommet ned i Bunden af den sidste. Vædsken passerer altsaa Scrubberne i modsat Retning af Gassen. Paa Veien optager den Raagassens Ammoniak, Kulsyre og Svovlbrinte og bliver til det saakaldte Gasvand. I Scrubber 1 absorberer den næsten al Kulsyre. i den anden Resten og den største Deel Svovlbrinte, i den tredie optager den de sidste Spor af Svovlbrinte og indeholder tillige meget fri Ammoniak. Fra den sidste Scrubber 5 gaaer Gassen bort fri for Ammoniak.

Gangen i den continuerlige Proces forklares bedst, naar man antager, at Circulationen af baade Gas og Vædske pludseligt standses og at den circulerende Gas allerede er fri for Ammoniak, hvad der i Virkeligheden ikke er Tilfældet. I

Apparaterne er da opsamlet et Forraad af Ammoniak, som for hver Ton, som dagligt bearbeides, maa svare til c. 25 Kgr. vandfri Ammoniak, og denne findes i Scrubberne som en Ammoniakvædske af 5 Procent og udgjør den til Rensningen nødvendige Bestand. Til Rensning af 1000 Cbm. Gas kræves c. 50 Kgr. tør Ammoniak. Naar der nu i hver Time skal renses 1000 Cbm. Gas, maa man byde den indstrømmende Raagas 1000 Kgr. af den 5 Proc. Ammoniak holdende Vædske, og disse 1000 Kgr. skulle pompes op paa den sidste Scrubber i Løbet af en Time. Vædsken frigjør den i Scrubberfyldmassens Porer værende Ammoniak, saa at denne kan indvirke paa Raagassen. De continuerligt arbeidende Pomper føre Vædsken rundt gjennem alle Apparater. Naar Gasproductionen forøges eller formindskes, behøver Arbeideren blot at lade flyde mere eller mindre Vædske paa den sidste Scrubber; de altid gaaende Pomper besørge Resten. Det er altsaa ikke andet end hvad Arbeideren har at gjøre ved den sædvanlige Gasrensning. Vædsken, som strømmer ned gjennem den sidste Scrubber, tager paa Veien det sidste Spor Ammoniak fra Gassen, og Opløsningen indeholder da 0,2—0,5 Proc. Ammoniak. Fra Bunden af den sidste Scrubber fører en continuerligt arbeidende Pompe Vædsken op paa Scrubber 4, som den risler ned igjennem, hvorved den kommer til at indeholde 2—2½ Proc. Ammoniak, medens den er fri for Svovlbrinte og Kulsyre. Ved fortsat Oppompning og Overrisling bliver Vædsken nu i Scrubber 3 til en 6-procentisk Opløsning af Ammoniak, hvoraf en Deel er bundet til Svovlbrinte, medens Kulsyre ikke findes. Ved Bunden af Scrubber 4 er en stor Deel af Ammoniaken bundet til Svovlbrinte og noget til Kulsyre. I Scrubber 5 optages endnu mere Kulsyre, og nu er Vædsken omdannet til Gasvand.

Pompen ved Foden af Scrubber 1 befordrer dette Gasvand videre til *Ammoniakgjenvindings-Apparaterne*. Det risler ned gjennem Apparatet 6, hvor Svovlammonium decomponeres og flyder da ned i Opvarmningsapparatet 7. Apparatet 6 er bygget som en Scrubber, men Tversnittet er kun c. ¼ af en sædvanlig Scrubbers, og Vædsken fordeles paa samme Maade. Apparatet 7 bestaaer af et Antal over hinanden anbragte flade Kar af Jernblik, anbragte i et gastæt Hylster af let Kjedelblik. Disse Kar ere c. 130 Mm. dybe, deres nederste Deel

er omgivet af en Damptrøie, hvorved Gasvandet i dem opvarmes. Gasvandet flyder efterhaanden ned gjennem dem alle og opvarmes samtidigt efterhaanden til 80—90°. Derved undviger den største Deel af den til Ammoniak bundne Kulsyre, og tillige bortgaaer lidt Ammoniak, som optages af den nedsivende koldere Vædske i Apparat 6 og atter tilføres Apparat 7. Den friblevne Kulsyre decomponerer i Apparat 6 Svovlammoniet i det nedsivende Gasvand, hvorved dannes kulsuur Ammoniak (der senere decomponeres i Apparat 7), medens Svovlbrinte undviger. Vædsken, der samler sig paa Bunden af Apparat 7, indeholder omtrent $^7/_8$ af Ammoniaken i fri Tilstand, Resten som kulsuur Ammoniak, og den bliver, heed som den er, af en continuerligt arbeidende Pompe sat op paa Ammoniakdestillations-Apparatet 8. Dette er indrettet som Apparat 6; her møder den nedsivende Vædske en aaben Dampstraale, hvorved den hele Mængde flygtig Ammoniak uddrives.

Denne Ammoniak passerer et Kjøleapparat 9, hvor Vanddamp fortætter sig og danner noget Ammoniakvand, som løber tilbage paa Apparat 8, medens den afkjølede Ammoniakluft benyttes til Rensning af den raae Gas og i dette Øiemed, som tidligere omtalt, ledes til den øverste Deel af den anden Scrubber, hvor den blander sig med Raagassen.

Den Vædske, som flyder bort franeden fra Destillationsapparatet 8, befriet for Ammoniak, indeholder endnu de til Ammoniak bundne Cyanforbindelser. Da de kun findes i ringe Mængde i Gassen, benytter man Vædsken, efter stedfunden Afkjøling, paany til Vaskning af Gassen, for at faae en stærkere Opløsning af Cyanforbindelser. En Pompe driver den derfor op til en vandkjølet Rørkjøler 10 og derfra i et Maalekar, som findes over den sidste Scrubber 5. Fra Cisternen flyder Vædsken i rette Mængde ned i denne Scrubber.

Der staaer nu tilbage at beskrive Indvindingen af Biproducterne.

Indvinding af kulsuur eller svovlsuur Ammoniak. Fra Opvarmningsapparatet 7 undviger kun lidt Vanddamp, fordi Temperaturen holdes under Vandets Kogepunct, og der findes derfor i den nederste Deel af Svovlammonium-Decompositionsapparatet 6 en Atmosphære af Ammoniakdampe og Kulsyre i dissocieret Tilstand. Naar der nu i Apparaterne findes den Mængde Ammoniak, som kræves til Rensning af en vis

Mængde Raagas indenfor en given Tid, og der til denne træder den ved Rensningsprocessen af Raagassen indvundne Ammoniak, kan man udskyde en med denne sidste æqvivalent Mængde af Systemet som overflødig for Rensningen. Denne Ammoniak vinder man, idet man leder den fra Apparatet 6 strømmende Gasblanding — Ammoniak, Kulsyre og Svovlbrinte — i reguleret Mængde ind i en Condensator S. Ved at regulere Mængden af det Vand af bestemt Temperatur, som tilføres Condensatoren, faaer man her en Opløsning, indeholdende 20 Proc. Ammoniak, for Størstedelen som kulsuur Ammoniak og fri for Svovlammonium og Svovlcyanammonium, og denne Opløsning kan man benytte med større Fordeel end det svage Gasvand, som den gængse Rensningsmaade giver. Vil man istedetfor kulsuurt vinde svovlsuurt Salt, anvendes istedetfor S et Mætningsapparat med Svovlsyre.

Svovl, indvundet af Svovlbrinte. Efterat Ammoniaken er indvundet, resterer kun en Blanding af Kulsyre og Svovlbrinte. Disse Luftarter træde gjennem en lukket Ledning ind i Svovlindvindingsapparatet $a_1 a$. I a_1 blive Gasarterne blandede med et tilsvarende Volumen Luft, saaledes at dennes Ilt er æqvivalent med Brinten i Svovlbrinten. Reguleringen af Luftmængden kan i kort Tid læres af en Arbeider, som det har viist sig paa forskjellige Gasværker i England, som anvende Processen i stor Maalestok*). Luftmængden kan reguleres ved Benyttelse af Trykket i den Luftblanding, som strømmer gjennem Apparaterne 6 og 5. Gangen i Processen er kort følgende. Blandingen af Svovlbrinte, Kulsyre og atmosphærisk Luft træder ind i en med ildfaste Steen muret Kasse. Her ligger paa en Rist først et Lag Stykker af ildfast Materiale og paa dette et tykt Lag Jerntveilte i Stykker af en Valnøds Størrelse. Naar Gasblandingen tilligemed den proportionale Luftmængde ledes gjennem dette Lag Jerntveilte, som iforveien er opvarmet til 400—500°, vil Ilten decomponere Svovlbrinten og Temperaturen holde sig uden yderligere kunstig Opvarmning; hvis man istedetfor Jerntveilte bruger Jerntveiltehydrat,

*) Den benyttes ogsaa paa Østre Gasværk (Kjøbenhavn) for de Luftarter, som undvige fra Svovlsyremætningskarret, hvor svovlsuur Ammoniak indvindes. Luften suges ind gjennem et med Reguleringshane forsynet Rør, idet Skorsteenstrækket bevirker Sugning.

vil dette uden kunstig Opvarmning, blot som Følge af Reactionen blive opvarmet til Rødglødhede. Der dannes Vanddamp og frit Svovl, der opsamles i Kamre *a*, hvor Dampene ved lodrette Mure tvinges til at bevæge sig i Sigsak. Nærmest ved Varmekamret er Svovlet smeltet, noget længere borte findes det som Svovlblomster og i den fjerneste Ende, hvor noget Vanddamp fortættes, som fugtig Masse.

Ifølge *Livesey* kan man istedetfor Jerntveilte benytte Brokker af ildfaste Steen, naar de anbringes hvidglødende i Ovnen. Decompositionen gaaer da strax for sig, medens den ellers først indtræder, naar den hele Masse af Jerntveilte har naaet den rette Varmegrad, og imedens samler der sig i Ovnen en exploderende Gasblanding, som medfører Fare, hvis den antændes. Desuden smelter Jerntveilte-Massen efterhaanden sammen og forstopper Ovnen.

Ved længere Tids Arbeide med denne Proces paa engelske Værker har det viist sig, at man med blot nogen Omhu vinder 90—95 Proc. af Svovlet i Svovlbrinten som næsten chemisk reent Svovl uden særlig Udgift. Svovlet indeholder kun yderst lidt kulholdige Bestanddele.

Indvinding af Cyanforbindelserne. Det blev omtalt ovenfor, at den for Ammoniak ved Afdestillation befriede Vædske blev opsamlet i en Cisterne for paany at benyttes til Vaskning af Gassen. Da Mængden imidlertid hver Gang bliver større som Følge af Fortætning af Vanddamp i 8, holder man en constant Høide ved Hjælp af en Svømmer i Cisternen, og det bortløbende oparbeides. Man concentrerer Vædsken i lukkede Kar ved Damp, idet man benytter den udviklede Damp i 8 tilligemed Spildedamp fra Maskinen. Tilsidst frigjør man Ammoniaken ved Natron- eller Kalkhydrat, hvorved faaes Cyannatrium eller Cyancalcium. (*Dinglers Polyt. Journal*, Bd. 268, S. 586 efter *Journal f. Gasbeleuchtung*, 1887, S. 1033.)

A. T.

Indvinding af Chlor af Chlormagnium. *H. Grüneberg* har ved et Besøg hos *A. Péchiney* i Salindres gjort sig bekjendt med den der anvendte Fremgangsmaade til fabrikmæssig Fremstilling af Chlor af Chlormagnium og beskriver den paa følgende Maade.

Chlormagniumluden (fra Oparbeidningen af Salthavernes Moderlud til Kali- og Natronsalte) inddampes til et Saltindhold

af 50 Proc. og bliver endnu heed blandet med Magniumilte paa en stor tallerkendannet Herd, der dreier sig om en lodret Axe og er forsynet et stærkt Røreapparat. Ved den da hurtigt forløbende Reaction antager Massen en høi Varmegrad, bliver snart stiv og tilsidst steenhaard. Det saaledes dannede Oxychlorid passerer 2 Valser, der sønderdeler det til Stykker som en Valnød, og Smuldet sigtes fra og gaaer tilbage til den første Operation. Det endnu 15—20 Proc. Vand indeholdende Oxychlorid maa tørres, for at den Saltsyre, som senere fremstilles deraf, ikke skal blive for fortyndet. I dette Øiemed anbringes det paa Jernvogne, som ere forsynede med Etager og passere en Tørringscanal, c. 1 Qm. i Tversnit, hvorigjennem Gasarterne fra Decompositionsovnene trækker. Skod ved begge Ender af Kanalen gjøre det muligt at skyde Vognene ud og ind, uden at Trækket forstyrres. Ved Udtrædelsen af Canalen løftes Vognene op paa Decompositionsovnene for at forsyne disse. Af disse Ovne danne 2 og 2 et System. De kunne sammenlignes med Regeneratorer, der afvexlende opvarmes af Gasarterne fra en Generator og efter at være forsynede med Magniumoxychlorid tjene til dettes Decomposition. De danne store Legemer, 3 Metre i Høide og Brede, 1 Meter i Dybde, og hver indeholder 9 verticale Varmekamre af Ovnens Dybde, men kun 8 Cm. brede. En mellem Generatorerne og denne Ovn indskudt transportabel Ovn, som paa Skinner kan kjøres hen afvexlende foran den ene eller af de to samvirkende Ovne, tjener til at skaffe den fornødne varme Luft til Generatorgassens Forbrænding og til at blande den med denne. Denne transportable Ovn bringes altid i Forbindelse med den Decompositionsovn, som skal forvarmes, bringer den op til den rette Temperatur og modtager Forbrændingsproducterne tilbage fra Decompositionsovnen. De ledes da udenom Luftopvarmningscanalerne og trække tilsidst gjennem Tørrecanalerne.

Naar Varmekamrene i een af Decompositionsovnene ere opvarmede til lys Rødglødhede, bliver den transportable Ovn forbundet med den anden Ovn, og Kamrene blive i Løbet af faa Secunder fra Fyldetragte fyldte med Magniumoxychlorid. Derefter tættes Fyldeaabningerne og Apparatet bringes saa i Forbindelse med Condensationen for den udviklede Saltsyre og Absorptionsapparaterne for Chloret. Naar man suger en jevn Luftstrøm gjennem Retorterne, afgiver Oxychloridet, som endnu

indeholder 5—6 Proc. Vand, den største Deel af sit Chlor som saadant, den mindre Deel i Form af Saltsyre. Den foroven udtrædende Gasblanding træder ind i et lille Sandsteenstaarn, som er gjennemtrukket med 180 næsten horizontalt liggende Glasrør, 3 Cm. i Tvermaal, gjennem hvilke der ledes Svalevand. Glasrørene have Tilløbshaner og Afløbsventiler, og de sidste ere saaledes indrettede, at der strax automatisk finder Aflukning Sted, naar et Rør springer, saa at Luftens Indtrængning forhindres. Rørene skulle forøvrigt sjeldent springe. Saltsyren fortættes deels i dette Kjøleapparat, deels i de nu følgende Bombonner. Saltsyren faaer Styrken 12° Baumé. 40 Procent af Chloret vindes effectivt, Resten vindes deels som Saltsyre, deels bliver det i Forbindelse med Magnium, og en lille Deel gaaer tabt. Chloret bruges i Salindres til Fabrikation af chlorsuurt Kali.

Det hele Anlæg drives af en Aspirator, der findes bagved Anlæget for chlorsuurt Kali, og intetsteds mærkes Chlorlugt. Hovedmassen af Chlor udvikler sig i den første Time. Gasarterne indeholde da 8—9 Proc. Chlor, medens der efter 5 Timers Forløb kun findes 1 Procent. Péchiney haaber at faae bedre Resultater, naar Retorterne forinden opvarmes til Hvidglødhede.

Naar Gasudviklingen er tilende, tømmes Retorterne og Varmekamrene franeden, hvorefter man kunstigt kjøler den glødende Magnesia og sigter den. Herved faaes omtrent 7 Proc. Stykker med et Chlorindhold af c. 14 Proc., som vandre tilbage igjen i Decompositionskamrene, medens der turde findes andre Anvendelser for den finere Deel af Massen, som kun indeholder 3 Proc. Chlor, f. Ex. som basisk Materiale ved Thomasstaal-Processen, til Cæment m. m.

Grüneberg har for forskjellige Fremgangsmaader og forskjellige Egne beregnet Productionsprisen uden Hensyntagen til Arbeidslønnen og har faaet følgende Tal:

1000 Kgr. Chlor koster

efter Weldon	374	Francs	i Salindres
»	358	»	» Newcastle
efter Péchiney	131	»	» Salindres
»	115	»	» Stassfurt
»	283	»	» Newcastle, naar Stassfurt-Chlormagnium anvendes
»	275	»	» naar i Newcastle Chlor-

magnium tildeels tilvirkes af den ved Magnesiaprocessen indvundne Saltsyre og den resulterende Magnesia.

Péchiney haaber ved et Anlæg, som er under Arbeide, at spare ²/₃ af Kulforbruget og saaledes trykke Productionsprisen i Salindres ned til 118 Fr. pr. 1000 Kgr. Hvis denne nye Chlorproces lod sig combinere med Ammoniaksodaprocessen, saaledes at man decomponerede Chlorammoniumet fra den sidste Proces med Magnesinm fra den første, vilde 1000 Kgr. kun koste 62 Fr.

De meddelte Tal vise den beskrevne Fremgangsmaades Vigtighed for den samlede chemiske Storindustri, og især for Stassfurt-Industrien. (*Chemiker Zeitung*, 1888, S. 80 efter *Chem. Industrie*, 1888, Bd. 11, S. 98.) A. T.

Sorghumsukker-Industrien i Nordamerika. Siden 1884 har Congressen bevilget ialt 244000 Dollars til Forsøg med Indvinding af Sukker af Sorghum-Røret, og i Henhold til Beretningen over de Forsøg, som ere foretagne i Efteraaret 1887 i Fort Scott, Kansas, har man nu overvundet de Vanskeligheder, som optraadte ved de tidligere Forsøg. Disse angik hovedsageligt Indretningerne til Sønderskjæring og Rensning af Røret, Forhindringer af Sukkerets Inversion og den billige og virksomme Behandling af Røret ved Diffusion. Sammenligningen mellem Diffusion og Udpresning viste den førstes Fortrin, idet man selv af meget simple Rør fik meget god Sirop (Saft), hvis Farve og Smag ved eens Arbeide var bedre end ved udpresset Rør. Man vil altsaa med Nytte kunne arbeide med Diffusion ogsaa ved Begyndelsen og Slutningen af Campagnen. Til Forhindring af Sukkerets Inversion i Batteriet tilsættes til Snitterne, medens de fyldes i Diffusørerne, kulsuur Kalk, som med Vand er udrørt til en tynd Deig. Temperaturen i Diffusionsbatteriet er mellem 75 og 80°.

Af et Kog, tilberedt af 133 Tons rensede Rør, fik man pr. Ton 128 Pd. Sukker af alle Producter og 16 Gallons (177 Pd.) Melasse.

I det Hele drages følgende Slutninger af Forsøgene. 1, Forsøgene have leveret fuldstændigt Beviis for, at Sukkerfabrikation af Sorghum kan udføres og er rentabel 2, Sukkeret er indvundet eensartet hele Campagnen igjennem, hvilket er opnaaet trods Rørenes ringe Beskaffenhed og deres Beskadigelse ved Bladluus og Tørke. 3, Værdien af de af 1 Ton Sorghumsukker

vundne Producter, Sukker og Melasse, kan med Fordeel sammenlignes med det høieste Udbytte af Sukkerrør i Luisiana, hvortil endda komme 2 Bushel Frø af 1 Ton Sorghum. Det kan altsaa paastaaes med Bestemthed, at der i Kansas af Sorghum kan tilvirkes ligesaa billigt Sukker som i Luisiana af Sukkerrør. — I Beretningerne gjøres der nærmere Rede for de forskjellige Producters qvalitative og qvantitative Sammensætning. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 269, S. 378.) A. T.

Anmeldelse.

C. A. Nyström: Framställning af de vigtigare elektriska Enheterna. Lars Hökerberg, Stockholm 1888. 48 Sider, Priis 1 Kr.

Denne Bog giver en kortfattet Fremstilling af de absolute Maalsystemer, der ere blevne uddannede i de senere Aar, særligt af Hensyn til Elektricitetslæren. Efterat de tre Grundeenheder ere givne, meddeles de vigtigste magnetiske og elektriske Eenheder med de mechaniske Eenheder som Bindeled mellem disse og Grundeenhederne; hver ny Eenhed forklares ved en kort og i Reglen godt affattet Definition. Side 11 gives den almindelige Regel for Overgang fra et Maalsystem til et andet ved at gaae tilbage til den maalte Størrelses »Dimension«, bestemt ved Grundeenhederne. Denne Regel finder Anvendelse paa en Mængde Exempler, der ere opførte efter hver ny Definition. I Exemplerne indøves Overgangen fra et System til et andet for de forskjellige Eenheders Vedkommende, idet der som Grundeenheder benyttes deels Multipla eller Submultipla af Cm. og Gr., deels svenske eller engelske Længde- og Vægteenheder. En saadan Exempelsamling i Forbindelse med godt affattede Definitioner er meget nyttig til Erhvervelse af Sikkerhed i den hyppigt forefaldende Overgang mellem forskjellige Maalsystemer. Det var dog at ønske, at der havde været optaget nogle flere combinerede Opgaver, deels for at afbryde Eensformigheden i de rent schematiske Opgaver og deels for at indøve den mere selvstændige Behandling af de i Praxis forefaldende Opgaver. En væsenlig Mangel i Omtalen af de mechaniske Eenheder er det, at det i Praxis hyppigst anvendte System, hvor Krafteenheden er bestemt ved Vægteenheden under en given Bredegrad, og Masseeenheden

er den i et Legeme af Vægt *g* Vægteenheder indeholdte Masse (*g* er Accelerationen ved det frie Fald), ikke findes selvstændigt behandlet. Definitionen af Begrebet Arbeide som Productet af Kraft og Vei lider af den vildledende Mangel, at »Veien« ikke er præciseret som Projectionen af Legemets Bevægelse paa Kraftens Retning. I de magnetiske Eenheder savnes Omtalen af magnetisk Moment, en Størrelse, som dog kan defineres exact, og som hyppigt kommer til Anvendelse i Praxis. Istedetfor med Momentet opereres der stadigt med den frie Magnetisme i Polerne; men disse sidste kunne som bekjendt i Reglen ikke defineres exact. Bogens egenlige Indhold er jo imidlertid de elektriske Eenheder, og de ere gjennemgaaende behandlede paa en tilfredsstillende Maade; dog er Definitionen af Modstandseenheden noget mangelfuld, fordi der ikke er gjort opmærksom paa Forskjellen mellem Størrelserne elektromotorisk Kraft og Potentialforskjel.

Literatur.

G. Lunge. Die Industrie des Steinkohlentheers und Ammoniaks. 3. Aufl. 657 Seiten mit 195 Holzschnitten. 20 Rmk.

H. Höfer. Das Erdöl und seine Vorvandten, 6 Rmk. [Betegnes i „Zeitschr. f. angewandte Chemi" som den bedste Bearbeidelse af Emnet, som Literaturen hidtil har at opvise. Anden Deel af Bogen, indeholdende Forarbeidningen af Petroleum, vil blive bearbeidet af F. Fischer.]

S. Th. Stein. Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung. 6tes Heft. Die photographische Technik für wissenschaftliche Zwecke.

J. M. Eder. Ausführliches Handbuch der Photographi. 13tes Heft.

Emil Gottlieb. Undersøgelser af Hvede- og Hvedemeel fra Dyrkningsforsøg, iværksatte af det kgl. Landhuusholdningsselskabs Hvedeudvalg (11te Beretning fra den kgl. Vet. og Landboh.s Laboratorium for landoekonomiske Forsøg).

— — Undersøgelser af Runkelroer (Særtryk).

G. A. Hagemann. Die Aggregatzustände des Wassers. 11 Sider. Berlin 1888.

K. Rørdam. Bidrag til Kundskaben om Æthylendiamin. (Særtryk af Oversigt o. d. K. D. Vidensk. Selsk. Forhandlinger, 1888.)

TIDSSKRIFT

FOR

PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

ANDEN RÆKKE.

9. BIND. **1888.** 12. HEFTE.

Indhold.

Hurtig Methode til qvantitativ Bestemmelse af Kalk og Magnesia, særligt i Skydebomuld.

Af **H. Schjerning.**

Assistent ved Landbohøiskolens chemiske Laboratorium.

Ved Fabrikationen af Skydebomuld følges stadig den af Abel anførte Fremgangsmaade (d. T., 1871, S. 370), hvorefter den nitrerede Bomuld vaskes, fiintdeles og atter vaskes. Hensigten hermed er at forøge det færdige Products Stabilitet, idet de mellem og i de enkelte Celler værende frie Syrer fjernes. For yderligere at uskadeliggjøre disse, tilsættes kulsuur Kalk, Soda eller, som der i den nyeste Tid er forsøgt, brændt Magnesia.

Benyttes brændt Magnesia, haves den Fordeel, at der

kan tilsættes en mindre Vægtmængde, uden at Skydebomuldens Mætningsevne — overfor Syrer — bliver for ringe, medens der for Calciumilte eller kulsuur Kalk maa tilsættes noget mere og for Natriumilte eller Soda en endnu større Vægt. Forholdet mellem disse tre Ilters Mætningsevne sees af følgende.

Til Mætning af	20 Gr. MgO
1 Æqvivalent	28 » CaO eller 50 Gr. $CaCO_3$
Syre fordres	31 » Na_2O eller 53 Gr. Na_2CO_3.

For at bestemme Skydebomuldens Beskaffenhed med Hensyn til Mængden af mineralske Stoffer (Aske) og disses Mætningsevne, har man stadigt fulgt Abels Methoder. Til Bestemmelse af Askemængden forbrændes heel Skydebomuld, efter først at være gjennemtrængt med Paraffin, i en Platindigel. Resten gløedes og veies. Mætningsevnen bestemmes ved, under Kogning, at titrere skrabet Skydebomuld med $^1/_{10}$ normal Saltsyre og Natronlud.

Da den med brændt Magnesia blandede Skydebomuld ikke alene indeholder denne Base, men ogsaa Kalk, Jern, Spor af Leerjord og enkelte Sandkorn, og da der ikke vides noget bestemt om disses Indvirkning*) under Opbevaringen, vil en qvantitativ Bestemmelse af de enkelte Ilter have sin Betydning. Skal den qvantitative Undersøgelse imidlertid svare til sit Formaal, maa den kunne udføres i en, efter de practiske Forhold, passende Tid. Overalt hvor der stilles Fordringer i denne Retning, tyer man til Titreranalysen.

Ved at forbrænde magnesiaholdig Skydebomuld, efterlades en Rest, der, efterat være glødet nogen Tid over en kraftig Lampe, bestaaer af Magniumilte med en mindre Mængde Calciumilte, Jerntveilte, Aluminiumilte og Kiselsyre; de fire sidste stammende, deels fra den anvendte brændte Magnesia, deels fra Udvaskningsvandet. Ved stærk Glødning gaae de tre sidste Ilter (Al_2O_3, Fe_2O_3, SiO_2) over i en i fortyndede Syrer uopløselig eller dog tungtopløselig Form. Tilsættes derfor Overskud af $^1/_{10}$ normal Saltsyre til Glødningsresten, vil al Magnium- og Calciumilte opløses, medens Jerntveilte, Aluminiumilte og Kiselsyre blive uopløste tilbage og kunne samles paa et Filter. Udvaskes de samlede Ilter for Saltsyre, og

*) Jahrber. über die Fortsch d. Chemie. 1867, S. 913.

blandes Vaskevandet med Opløsningen af Chlormagnium og Chlorcalcium, haves 1) en Opløsning, hvori den til Neutralisation af de opløste Ilter benyttede Syremængde lader sig bestemme ved Titrering, og 2) en uopløst Rest, der efter Glødning giver Mængden af Ureenheder i Asken. Af disse Tal lader Mængden af Magnium- og Calciumilte sig beregne.

Som ovenfor antydet ere Ilterne Fe_2O_3 og Al_2O_3 imidlertid ikke aldeles uopløselige i fortyndet Syre; men der opløses saa meget, at Indicatorens Overgang aldeles forstyrres, idet de under Neutralisationen fældede Iltehydrater absorbere Indicatoren. For at kunne titrere den frie Syre er det derfor nødvendigt først at fælde Jerniltet og Aluminiumiltet, hvilket skeer ved til den sure Vædske at sætte Chlorammonium og neutralisere med $^1/_{10}$ normal Natron.

Den practiske Fremgangsmaade er følgende. Fra 3 til 5 Gram Skydebomuld afveies i en rummelig Platindigel og gjennemfugtes med en Blanding af lige Dele Æther og Alkohol, der, efterat være mættet med Paraffin og filtreret fra Overskud, er blandet med c. $^1/_4$ Rumfang Vand. Derpaa bringes nogle Stykker fast Paraffin i Diglen. Denne stilles i en skraa Stilling paa en Trefod, og Ætherdampene antændes. Paa denne Maade foregaaer Forbrændingen af sig selv, uden Tab af Aske. Dog er det heldigt af og til at dreie Diglen, for at Skydebomulden ligeligt kan opsuge det smeltede Paraffin. Efterat en Deel Kul er bortbrændt af den kulholdige Rest, fiintdeles denne, i selve Diglen, ved Hjælp af en afrundet Glasstang; noget, der lader sig udføre uden Tab. Derpaa lukkes Diglen med et Laag og glødes i $^1/_4$ til $^1/_2$ Time over en kraftig Lampe (helst Blæser), idet Laaget af og til tages af. Efter endt Glødning veies og Askeprocenten beregnes. Asken bringes, efter forsigtig at være befugtet med Vand, over i en rummelig Porcellainsskaal, tilsættes $^1/_{10}$ normal Saltsyre i Overskud og opvarmes til c. 90° *). Vædsken afkjøles,

*) Ved denne Ophedning tabes der ikke Chlorbrinte, hvad der er godtgjort ved Forsøg. 50 Ccm. $^1/_{10}$ normal Saltsyre brugte, efterat være opvarmet til c. 90° og afkjølet, 50 Ccm. $^1/_{10}$ normal Natronlud til Neutralisation 50 Ccm. $^1/_{10}$ normal Saltsyre gav, ved Destillation i c. 20 Minutter, et Destillat, der reagerede neutralt og ikke gav Bundfald med salpetersuurt Sølvilte.

tilsættes noget reen Salmiak og nogle Draaber Lakmosopløsning og gjøres tydeligt alkalisk med $^1/_{10}$-normal Natron. Derpaa samles de fældede og ikke opløste Ilter paa et Filtør, udvaskes nogle Gange med varmt Vand, tørres, glødes og veies. Af Glødningsresten beregnes Ureenhedsprocenten (Fe_2O_3, Al_2O_3, SiO_2). Filtrat og Vaskevand tilsættes atter nogle Draaber Lacmosopløsning og titreres tilbage med $^1/_{10}$ normal Saltsyre. Analysens Beregning kan foretages efter følgende Formel,

$$X = [A . 0{,}0028 \div (B \div C)]\ 2{,}5$$

hvor X = pCt. MgO.

A = Antal Ccm. $^1/_{10}$ normal Saltsyre, der bruges til 100 Gr. Skydebomuld.

B = Askeprocenten.

C = Ureenhedsprocenten.

Kalkmængden bestemmes som Differens, men lader sig ogsaa beregne efter Formlen

$$Y = [(B \div C) \div A . 0{,}002]\ 3{,}5$$

hvor Y = pCt. CaO, de øvrige Betegnelser som ovenfor.

Methoden kan ogsaa benyttes til andre Stoffer end Skydebomuld; kun maae de forhaandenværende Syrer kunne uddrives af deres Kalk og Magnesiasalte ved Glødning, ligesom det ogsaa maa bemærkes, at Methodens Nøiagtighed, til en vis Grad, staaer i omvendt Forhold til Askemængden.

I nedenstaaende Tabel er Analyse Nr. 1 udført ved Fældning, medens de øvrige Analyser ere udførte efter ovennævnte Methode.

pCt.	I	II	III	IV	V	VI	VII
Aske	2,3	2,35	2,31	2,30	2,35	2,34	2,33
MgO	1,1	1,17	1,13	1,15	1,16	1,11	1,14
CaO	0,79	0,80	0,78	0,77	0,83	0,87	0,81
Ureenhed	0,39	0,38	0,40	0,38	0,36	0,36	0,38
CaO + Ureenhed	1,18	1,18	1,18	1,15	1,19	1,23	1,19

De i Rubrik VII opførte Tal ere Middeltallene af de 5 sidste Analyser.

Til Slutning maa jeg kun vedføie, at — efter hvad der senere er meddeelt mig — de ovennævnte Forsøg med magnesiaholdig Skydebomuld midlertidigt ere afbrudte, begrundet paa den Hurtighed, hvormed lavere Planter angribe Productet.

Correspondance.

Ultuna og Upsala, Marts 1888.

A. Vesterberg har allerede i flere Aar beskjæftiget sig med i *Cleves* Laboratorium at undersøge de i Harpixarterne forekommende Syrer. Forf. har navnligt studeret den i det sydlige Frankrig af *Pinus maritima* indvundne *Galipotharpix*. Af den historiske Indledning, hvormed Vesterberg ledsager sin Afhandling*), skulle vi anføre Følgende.

Laurent havde i 1840 i Galipot fundet en fra den i sædvanlig Fyrreharpix forekommende *Sylvinsyre* forskjellig Harpixsyre, som han gav Navn af *Pimarsyre*, og om hvilken han meddeler, at den har Formlen $C_{20}H_{30}O_2$, Smeltepunctet 125°, og at den ved Destillation i Vacuum gaaer over til Sylvinsyre. Den sidstnævnte Omstændighed bekræftedes i 1859 af *Duvernoy*, som dog fandt Syrens Smeltepunct 149°, og opnaaede at erholde krystalliserende Natron-, Ammoniak- og Blysalte af Pimarsyren. I 1874 meddelte *Cailliot*, at Pimarsyrens Smeltepunkt var 125° og at Syren i alkoholisk Opløsning dreiede Lysets Polarisationsplan tilvenstre, idet $(\alpha)_D$ vexlede fra $-92°,7$ til $-78°,6$ efter Opløsningens Concentration. Dog bemærkede han, at man ved Præparationen maatte passe, at Temperaturen under Syrens Omkrystallisation af Alkohol ikke steg over 60°. Koger man derimod Opløsningen, eller behandler man Pimarsyren med varm Natronlud, saa vil den mere eller mindre spaltes i tre nye Syrer: 1, *Dextropimarsyren*, $(\alpha)_D = +56°$, Smeltepunct over 200°, tungt opløselig i kold Alkohol, 2, *Pyromarsyren*, $(\alpha)_D = -66°$, Smeltepunct 145°, lettere opløselig i Alkohol, 3, en ei navngiven Syre, svagt venstredreiende og letopløselig i Viinaand og Natron.

Senere Angivelser af *Liebermann*, *Haller*, *Dietrich* og *Ducommun* afvige stærkt indbyrdes saavelsom fra det ovennævnte, navnligt i Henseende til Angivelser om optisk Dreiningsevne og Smeltepunctet af Pimarsyren. For at fremstille Pimarsyren digererede *Vesterberg* den pulveriserede Galipot først gjentagne Gange med kold 70 pCt.-holdig Viinaand, hvorved den grødagtige Masse udpressedes stærkt mellem hver

*) Bihang till k. svenska vet. akad. handl., Bd. 13, Afd. II, 1887.

Extraction. Dette skete for at fjerne de c. 50 Proc. klæbrige, amorphe Harpixsyrer, som forekomme i Galipot. Derefter oploestes Resten i varm 85 pCt.-holdig Viinaand, dog saaledes, at Temperaturen ikke oversteg 60° C, og ved hurtig Afkjøling af den filtrerede Opløsning, udskiltes et hvidt Krystalmeel, der altsaa skulde være *Cailliots* Pimarsyre. Smeltepunctet var dog ingenlunde skarpt; det laa ved 130—140°, og selv ved 9 Gange gjentagen Omkrystallisering blev det ikke skarpt, skjøndt det samtidigt var steget noget. $(\alpha)_D$ bestemtes til —58°,6, altsaa noget mindre end Caillot fandt.

Ved Behandlingen af dette Product med Natron kunde *Cailliots* Angivelser forsaavidt bekræftes, som der virkeligt herved erholdes Natronsaltet af tre forskjellige Syrer, nemlig en høire- og en venstredreiende Syre, begge med tungtopløseligt Natronsalt, og en, som er letopløselig i Syre. Derimod mener *Vesterberg*, at man ikke bør antage, at disse tre Syrer, som ogsaa faaes ved Indvirkning af hed Alkohol, *dannes* eller *spaltes* af Pimarsyren under Natronets eller Alkoholens Indvirkning, men at derimod den s. k. »Pimarsyre« er en Blanding af disse tre Syrer i forskjellige Forhold.

Renses det Product, som skulde svare til *Cailliots* Dextropimarsyre, men som *Vesterberg* fandt af et afvigende og ikke skarpt Smeltepunct (190°) og desuden *optisk uvirksom*, ved at omkrystalliseres gjentagne Gange af Iiseddike, stiger nemlig Smeltepunctet, indtil det *ved 210° bliver fuldstændigt constant og skarpt*, og samtidigt findes $(\alpha)_D = +72°,5$. Stoffet er altsaa høiredreiende, og *Vesterberg* bibeholder for dette Navnet *Dextropimarsyre.*

Denne Syres Formel er den allerede af *Laurent* fundne $C_{20}H_{30}O_2$. Den krystalliserer let i store rectangulære Blade, som efter Prof. *Bröggers* Maalinger tilhøre det rhombiske System. *Vesterberg* har endvidere fremstillet og analyseret krystalliserende Dextropimarater af Kalium, Ammonium, Natrium, Sølv, Calcium, Baryum, Bly og Kobber, endvidere de meget bestandige og i flade Prismer krystalliserende Æthyl- og Methylætherarter $C_{20}H_{29}O_2.C_2H_5$ og $C_{20}H_{29}O_2.CH_3$. En Opløsning af Syren i Svovlkulstof giver med Phosphorchlorid Chloridet $C_{20}H_{29}OCl$, som ligeledes danner hvide Prismer. Indledes Ammoniakluft i en ætherisk Opløsning af

Chloridet, faaes Syrens Amid. *Laurents* og *Duvernoys* Angivelse om Pimarsyrens Overgang til Sylvinsyre ved Destillation i Vacuum finder *Vesterberg* at være urigtig; den destillerede Syre viser alle Dextropimarsyrens characteristiske Egenskaber. Ikke heller undergaaer den nogen Forandring ved Opbedning med fortyndede Syrer, hvorimod den ved Indvirkning af Chlorbrinteluft omdannes til en isomer Modification, som synes ialfald at være beslægtet med Sylvinsyren, hvilket dog først kan sikkert afgjøres, naar denne selv er bleven fremstillet i reen Tilstand og nærmere characteriseret. Ved Behandling med Natriumamalgam skeer der ingen Reduction af Syren; ved Ophedning i Rør med Jodbrinte og rødt Phosphor skeer der derimod en Reduction, idet der rimeligviis først dannes *Colophen*, $C_{20}H_{32}$, som ved fortsat Indvirkning af Jodbrinte optager mere Brint og danner den seigtflydende Kulbrinte $C_{20}H_{34}$ »Colophendihydrur«, som maaskee er identisk eller isomert med en Kulbrinte af samme Formel, som *Montgolfi* og *Letts* have faaet ved Ophedning af Terpentinoliens Monohydrochlorid $C_{10}H_{16}.HCl$ med Natrium.

Den Blanding af krystalliserende Natronsalte, som man faaer ved »Pimarsyrens« Behandling med Natron, indeholder foruden Dextropimarsyren ogsaa en hermed isomer venstredreiende Syre, hvilken *Vesterberg* giver Navnet *Lævopimarsyre*. Den indeholdes i Moderluden fra Dextrosyrens Rensning, dog blandet med en stor Mængde af denne sidste. Imidlertid er det meget vanskeligt at erholde Lævosyren fuldstændigt reen; forsøger man nemlig at skille Syrerne ad med varm Ammoniak, hvori reen Dextropimarsyre er saagodtsom uopløselig, saa opløses de begge to; ligeledes vil en Blanding af begge Syrers Natronsalte let opløses i Æther, medens det rene Dextropimarat er næsten uopløseligt deri. En enkelt Gang erholdtes dog ligesom ved et Tilfælde, som det imidlertid ikke lykkedes at gjenkalde, nogle store Krystaller af nogenlunde reen Lævopimarsyre. Krystalsystemet er ifølge *Brögger* rhombisk i sphænoidisk Hemiedri. Syren er opløselig i 10,8 Dele Viinaand af 98 Proc., og den er et af de mest venstredreiende Stoffer, som kjendes, idet $(\alpha)_D = -272°$. Smeltepunctet er ei skarpt, 140—150°.

Cailliots Pyromarsyre synes at have været en Blanding af Dextro- og Lævopimarsyre.

Den tredie af *Cailliot* omtalte Syre kan visselig ogsaa krystallisere, men det lykkedes ikke at erholde den reen trods flere Omkrystallisationer. I Modsætning til de to andre Syrer er den temmelig ubestandig, bliver snart guul og mister sin Krystallisationsevne. Den er vel isomer med de to forrige, men synes dog ikke at være identisk med den almindelige Sylvinsyre.

En anden Harpix, som *Vesterberg* har undersøgt, hvorom der foreligger en foreløbig Meddelelse, er *Elemiharpixen*. Den i kold Viinaand uopløselige Deel heraf, der ved Omkrystallisation af Viinaand faaes som naaleformige Krystaller og under Navn af *Amyrin*, og som af forskjellige Forfattere er bleven betragtet deels som en eenatomet, deels som en toatomet Alkohol, bestaaer ifølge Forf. af en Blanding af to isomere Alkoholer af Formlen $C_{30}H_{49}OH$, *α*- og *β-Amyrin*. De adskille sig fra hinanden i deres Smeltepuncter og i deres sammensatte Ætherarters (Acetat og Benzoat) Egenskaber. Behandles Amyrinerne med Phosphorchlorid, faaes ikke, som man kunde vente, noget Chlorid, men derimod, rimeligviis under Afspaltning af Chlorbrinte, Kulbrinterne $C_{30}H_{48}$, *α*- resp. *β-Amyrilen*. Disse ere isomere, krystallisere begge i rombiske Prismer, og ere i Benzol-Opløsning optisk høiredreiende, som det synes begge i omtrent lige høi Grad ($(\alpha)_D = c. + 110°$), men have et forskjelligt Smeltepunct.

Forf. mener, at der bestaaer et Slægtskab mellem Amyrinerne og Cholesterinet, idet hine med Chloroform og conc. Svovlsyre vise *Salkowskys* Cholesterinreaction. Amyrilenerne henhøre til en Kulbrintegruppe, som Forf. benævner *Triterpener* $(C_{10}H_{16})_3$, af hvilken Gruppe man hidtil kun har kjendt en Kulbrinte, som opstaaer ved Indvirkning af metallisk Kalium paa en Bestanddeel af den blaae ætheriske Kamilleolie og paa Galbanumolien.

Paa det nye *Apparat til Luftanalyser*, som Prof. *Otto Pettersson* ved Stockholms högskola har construeret, skulle vi her kun henlede Opmærksomheden, og iøvrigt henvise dem, som ønske at gjøre Bekjendtskab med denne ligesaa sindrige og elegante som lette Methode, til Beskrivelsen i Fresenius Zeitschr. für analyt. Chemie 1887, Bd. 25, S. 467—484. Man bestemmer Luftens Fugtighed næsten ligesaa hurtigt og langt

nøiagtigere (selv ved lave Temperaturer) end med Psychrometer, og Luftens Kulsyreindhold ligesaa nøiagtigt og langt hurtigere end ved *Pettenkofers* Barytmethode. Ved et lignende Apparat, hvilende paa samme Princip, udføres saavel Forbrændings- som Absorptionsanalyser paa Gasblandingen.

Ved Hjælp af disse Apparater have *Bäckström* og *Paijkull* i *Petterssons* Laboratorium undersøgt Mængdèn af og Kulstofindholdet i de Gasarter, der udvikles ved Opløsning af Jern i Syrer. Paa dette Omraade ved man af *Bergmans* Værk »de analysi ferri« 1781, at 1 Gr. Jern udvikler 304—384 Ccm. Gas, 1 Gr. Staal 360—384 Ccm., og 1 Gr. Smedejern 384—408 Ccm.

Ved de af Forff. anstillede Undersøgelser med Jern- og Staalsorter, hvis Kulstofmængde varierede fra 0,11 pCt. til 6,37 pCt. (Ferromangan), fandt de det udviklede Gasrumfang pr. 1 Gr. at svinge imellem 282,8 og 398,7 Ccm. (reent Jern vilde udvikle 399,6 Ccm.), altsaa indenfor de af *Bergman* bestemte Grændser. Med Hensyn til Kulstofmængden i den udviklede Gas, hvilken varierede mellem 0,165 og 3,80 pCt., saa bekræftedes den af *Berzelius* gjorte Iagttagelse, at ikke alt det bundne Kulstof indeholdes i den udviklede Gas, men desuden paavistes det, at den Deel af Kulstoffet, der undviger som Kulbrinte, og ligeledes den totale udviklede Gasmængde, paa ingen Maade er proportional med den i Jernet bundne Kulstofmængde, saa at man altsaa ikke kan grunde nogen qvantitativ Bestemmelse af det i Jernet bundne Kulstof paa en Analyse af den med fortyndede Syrer udviklede Gasblanding. Endvidere viste det sig, i Modsætning til hvad *Bergman* angiver, at fortyndet Svovlsyre og Saltsyre af samme Concentration ikke udvikle ligestore Gasmængder, men at Saltsyren giver saavel et noget større Gasvolumen (af 1 Gr. hvidt Baajern med 3,87 Proc. Kulstof, gjennemsnitlig 310 Ccm.) end Svovlsyre (gjennemsnitlig 290 Ccm.), og ogsaa gav den største Kulstofmængde i denne Gas (henholdsviis 2,55 Proc. og 2,26 Proc. C.)

At Staalets Hærdning har en stor Indflydelse paa dets Forhold ved Behandling med Syrer, har allerede længe været constateret, og navnlig finder man Angivelser om, at hærdet Staal ved Opløsning i Syre efterlader en mindre Rest end uhærdet Staal, ja *Rinman* anfører endog (Öfvers. af svenska

vet. akad. handl., 1865), at hærdet Staal slet ingen Rest efterlader ved Oplesning i Saltsyre, medens uhærdet Staal giver en af fiintfordelte Kulpartikler bestaaende Rest, der dog kan forsvinde ved fortsat Kogning, og altsaa ikke kan bestaae af Graphit. Han slutter heraf, at der foruden Graphit kan forekomme i Jernet to forskjellige Kulstofmodificationer, som han benævner »Cementkulstof« og »Hærdningskulstof«. Ifølge *Osmond* og *Werth* skulde i Staalet »Cementkulstoffet« være chemisk forbundet med Jernet til et Carburet af endnu ikke sikkert bestemt Formel. Dette Carburet skal danne et Slags Cellevæv i Staalet, o dets Mellemrum skulle være udfyldte af reent Jern. »Hærdningskulstoffet« antages derimod ikke i chemisk Forening, men oplest i Jernet, der udgjør Staalets Hovedmasse. Ved Oplesning i Syren vil Hærdningskulstoffet for Størstedelen overgaae i gasformige Producter, medens Cementkulstoffet i større eller mindre Grad bliver tilbage som Carburet.

I Modsætning til de tidligere Forfattere, som navnlig have beskjæftiget sig med den Rest, Staalet efterlader ved Oplesningen, har *Paijkull* undersøgt den Indflydelse, som Hærdningen eller den kolde mechaniske Bearbeidelse af Staalet har paa den ved Oplesningen i Syre dannede Gasblanding. Det viste sig herved, at det *hærdede Staal giver et større Rumfang af en kulstofrigere Gas end uhærdet Staal.* Hærdningens Indflydelse synes i denne Henseende at være ganske betydelig, thi den samme Staalsort (med 1 pCt. Kulstof), som uhærdet gav 356 Ccm. Gas med 2,5 Mgr. C, udviklede efter Hærdningsprocessen 386,1 Ccm. Gas med 8,8 Mgr. C. Derimod synes Koldhamring at virke i modsat Retning af Hærdningen, thi ovennævnte Prøve gav i koldt hamret Tilstand kun 345,1 Ccm. Gas med 1,2 Mgr. C. Medens *Caron* tidligere af den ved Oplesning i Syre efterladte Rest har sluttet, at den mechaniske Bearbeidelse i Kulden i visse Henseender skulde virke hærdende paa Staalet*), saa er Resultatet af *Paijkulls* Undersøgelse det stik modsatte.

---

*) Dette Forhold blev dog ogsaa bestridt af *Osmond* og *Werth*.

Meget hurtige elektriske Svingninger. (Sluttet, see S. 265). Ved de S. 256—265 omtalte Undersøgelser over de meget hurtige elektriske Svingninger har Hertz fundet et Middel til at paavise, at Inductionsvirkningen, der fra en Leder med variabel Strøm gjør sig gjældende i en Naboleder, bruger en paaviselig Tid til sin Udbredelse gjennem Luften fra den primære til den secundære Leder. Dette skete ved at sammenligne den Tid, som Inductionsvirkningen bruger om at udbrede sig gjennem Luften i et Forsøg i Lighed med det i Fig. 5 S. 262 antydede, med den Tid, som elektriske Bølger bruge om at forplante sig gjennem en isoleret Kobbertraad. Da der foreligger Maalinger af elektriske Bølgers Forplantningshastighed i Metaltraade, kan den sidstnævnte Tid bestemmes, ialtfald med Tilnærmelse. De Forsøg, som Hertz i den Anledning anstillede over elektriske Bølgers Forhold i en udspændt Kobbertraad, have i sig selv megen Interesse, og vi



Fig. 6.

skulle derfor beskrive de vigtigste af dem. I Fig. 6 er AA' den primære Leder, hvor Elektriciteten sættes i Svingninger, derved at man sender Udladninger fra en stor Ruhmkorffs Rulle gjennem Mellemrummet mellem de to i Midten anbragte Metalkugler. A og A' var i disse Forsøg qvadratiske Messingplader paa 40 Cm. Bag den ene af disse Plader A blev en anden ligesaa stor, isoleret Plade P opstillet. Fra P fører en Traad mnq vandret ud i et lodret Plan gjennem Midtpunctet af AA'. Hver Svingning af Elektriciteten i AA' vil ved Fordeling i P udsende en elektrisk Bølge i Traaden; hvis denne ender frit og er isoleret, ville Bølgerne tilbagekastes fra Endepunctet, og der vil opstaae, ved de tilbagekastede Bølgers Interferens med de indfaldendes, staaende Bølger, hvis Knudepuncter man

kan paavise. At der findes Svingninger i Traaden kan paavises ved at nærme en bøiet Metaltraad, forsynet med Gnistmikrometer, saaledes som viist i Fig. 4 S. 259 ved *abcd*, til Traaden *qn*; Gnister i Mikrometret vise Tilstedeværelsen af Svingninger i Traaden, og at disse ere eenstidige med Svingningerne i *AA'*, vises derved at en Leder, der er afstemt for disse, ogsaa er det for hine. At der fremkommer staaende Svingninger, naar Traaden ender frit i nogen Afstand fra *AA'*, kan paavises ved at iagttage Inductionsvirkningen fra forskjellige Dele af Traaden *nq*. Anbringes i det Tilfælde en til et Qvadrat eller en Cirkel bøiet og med Gnistmikrometer forsynet Leder saaledes, at Traaden ligger i dens Plan, samt føres Lederen langs henad Traaden overalt i samme Afstand derfra, da viser der sig følgende. Tætved den frie Ende *q* af Traaden ere Gnisterne i Mikrometret meget smaa. De tiltage i Længde, naar man derpaa fører Lederen hen mod *AA'*, dog kun indtil et vist Punct er naaet; passeres dette, tage Gnisterne atter af og forsvinde tilsidst næsten fuldstændigt, for derpaa ved fortsat Nærmelse atter at tage til. Hvor Gnisterne forsvinde, er der fundet et Knudepunct, og Afstanden fra *q* til dette Punct er en halv Bølgelængde. Er Traaden lang nok, kan man paavise en hel Række Knudepuncter, hvis indbyrdes Afstande findes temmelig nær ligestore. Har man fundet disse Knudepuncter, kan man paavise, at Gnister, som man lader springe over fra Traaden paa en isoleret Leder, blive større midt imellem Knuderne end i Nærheden af disse. Anvender man for *nq* Traade af forskjellige Metaller eller af forskjellig Tykkelse, men af samme Længde, finder man Knuderne paa de samme Steder, hvoraf sluttes, i Overeensstemmelse med hvad der er omtalt S. 264 nederst, at de hurtige Svingninger, her er Tale om, forplante sig med en Hastighed, der er uafhængig af Ledningsmodstanden. Maalingen af en saadan Bølgelængde kan derfor tjene til at bestemme Svingningstiden for den primære Leder. I Hertz' Forsøg blev den halve Bølgelængde fundet omtrent lig 2,8 Meter. *W. Siemens* har bestemt Hastigheden af en Leidnerflaskeudladnings Forplantning i en Jerntraad til mellem 200000 og 260000 Km. (Pogg. Ann., Bd. 157, S. 309, 1876). Regnes med Middelværdien heraf, faaes Tiden for en enkelt

Svingning i AA' at være omtrent 1,6 Hundredmilliontedeel Secund; Hertz havde beregnet Svingningstiden til 1,4.

Fortsættes Traaden *nq* til en betydelig Længde, og afledes dens Endepunct til Jorden, vil der ingen Tilbagekastning finde Sted; der udbreder sig simpelthen en Række fremadskridende Bølger gjennem Traaden til Jordafledningen. For hver Svingning i AA' udsendes en Bølge, og naar den næste Svingning med samme Phase foregaaer, er den foregaaende Bølge naaet et Stykke lig $2 \times 2{,}8$ M. frem i Traaden. Bruger Inductionsvirkningen, som samtidigt udgaaer fra Lederen AA', en endelig Tid til at udbrede sig igjennem Luften, vil der samtidigt med Bølgerne i Traaden udbrede sig Bølger af Inductionsvirkning fra AA' ud i Rummet, idet Inductionsvirkningen fra en Svingning i AA' vil være naaet et vist Stykke frem i Rummet, naar den næste Svingning indtræffer.

Man kan indrette det saaledes, at en Leder forsynet med Gnistmikrometer paa een Gang udsættes for Inductionsvirkningen baade fra de elektriske Svingninger i AA' og fra Bølgerne i *nq*. Et af Hertz's Forsøg herover var ordnet, som den puncterede Linie i Fig. 6 viser. Lederen *nq* blev ført ned i det vandrette Plan gjennem AA', og i nogen Afstand fra AA' blev *nq* bøiet saameget tilside, at Lederen *abcd* med Gnistmikrometret *M* kunde faae Plads i samme vandrette Plan og i symmetrisk Beliggenhed til AA'. I den i Figuren viste Stilling vil en begyndende Svingning af positiv Elektricitet fra A' til A have følgende Virkning. Den vil ved Induction sætte Elektriciteten i *abcd* i Bevægelse i Retning *abcd*; samtidigt vil den ved Fordeling af Elektriciteten i *P* udsende en Bølge af positiv Elektricitet i *nq'*. Denne Bølge vil fremkalde en Induction i *abcd*, der er eensrettet med den directe fra AA' udgaaende.

Hvis nu de to Inductionsvirkninger ankomme samtidigt til *abcd*, ville de forstærke hinanden; er derimod Bølgen i *nq'* forsinket saameget, at den først ankommer, naar Inductionsvirkningen af Tilbagesvinget fra A til A' ankommer, ville Virkningerne svække eller ophæve hinanden. Det viste sig nu virkeligt, at man ved at indskyde forskjellige Længder af Traad imellem *m* og *n* kunde efter Omstændighederne faae Gnister af en betydelig Længde i *M* eller helt bringe dem til at forsvinde.

Har man opnaaet at faae Gnisterne til at forsvinde, vil det vise sig, at disse faae Maximum af Længde, naar man lægger Lederen over paa den modsatte Side af *abcd*. Antoges det, at Inductionsvirkningen udbredte sig i Rummet med uendelig stor Hastighed, maatte det vise sig, at man ved at fjerne *abcd* fra *A A'* langs ad *nq*, igjen maatte kunne faae de to Virkninger til at hæve hinanden, naar Fjernelsen blev det halve af Bølgelængden i Traaden, altsaa omtrent 2,8 M.; men Svækkelsen maatte vise sig at indtræde i de to Afstande ved modsatte Stillinger af Traaden i Forhold til *abcd*. Hertz fandt nu saadanne Puncter, hvor Resultantvirkningen af de to Inductioner skiftede om til den modsatte ved Overgang fra det ene Punct til det andet. Men Puncternes Afstand var ikke 2,8 M., men 7,5 M. Heraf beregnes det, at den inducerende Virkning udbreder sig i Luften med en Hastighed, der er $^{75}/_{47}$ Gange saa stor som Bølgernes Forplantningshastighed i Traaden, idet det ved særlige Forsøg blev godtgjort, at den første er den største. Den halve Bølgelængde for Inductionsbølgerne er herefter $^{75}/_{47} \times 2{,}8$ M. = 4,5 M. Antages Svingningstiden i *AA'* lig 1,4 Hundredmilliontedeel Secund, bliver den fundne Hastighed omtrent 300000 Km.

Da Inductionsvirkningen, der udgaaer fra en Leder, hvori der gaaer en varierende Strøm, saaledes er paaviist at udbrede sig i Rummet med en endelig Hastighed (omtrent lig Lysets), vil en Række af elektriske Svingninger i Lederne sætte Rummet udenom i en særegen Bølgetilstand, hvad Inductionsvirkning angaaer. Det er denne Tilstands Bølgelængde, der er fundet ved de ovenfor anførte Forsøg. Inductionsbølgerne maae kunne tilbagekastes. Træffe de nemlig en ledende Flade, ville de i denne fremkalde elektriske Svingninger i Lighed med dem, der have fremkaldt Bølgerne, og den ledende Flade vil af den Grund selv udsende Bølger, som bl. a. ville gaae modsat de indfaldende Bølger. De tilbagekastede Bølger ville interferere med indfaldende Bølger, som de møde, saa at der i Luften maa kunne opstaae staaende Inductionsbølger med Knudepuncter i en indbyrdes Afstand lig $^{1}/_{2}$ Bølgelængde. Disse Knudepuncter maae kunne findes ved i forskjellig Afstand fra den tilbagekastende Flade at anbringe en Leder med Gnistmikrometer; hvor Gnisten bliver Minimum, vil der findes en Knude.

Hertz' sidst offentliggjorte Arbeide behandler en Række Forsøg, som bleve udførte for at paavise Tilstedeværelsen af staaende Svingninger, naar Betingelsen for Tilbagekastning var opfyldt. De bleve udførte i en Forelæsningssal, der er 15 M. lang, 14 M. bred og 6 M. høi. Paa den ene af de to Vægge, hvis Afstand var 15 M., blev der anbragt en Plade af Zinkblik, der var 4 M. høi og 2 M. bred. Pladen var paa flere Puncter, især foroven og forneden, afledet til Jorden. Ligeoverfor i 13 M.s Afstand fra Zinkpladen blev den primære Leder *A A'* opstillet i lodret Stilling. Den secundære Leder, hvori Inductionsvirkningen blev iagttaget, var en i Cirkel (Radius 35 Cm.) bøiet og med Gnistmikrometer forsynet Traad; denne var fæstet til en Ring af Træ. Ved en Tverstang af Træ kunde Lederne føres med Haanden. Denne Leder blev nu anbragt i et lodret Plan mellem den primære Leder og Zinkpladen i forskjellige Afstande fra den sidste. Knudepuncternes Tilstedeværelse paavistes, og Afstanden mellem dem fandtes omtrent lig 4,8 M., hvad der under disse Forhold maa siges at være i god Overeensstemmelse med den tidligere Bestemmelse. Ved at erstatte den primære Leder med en anden af mindre Svingningstid, fandtes der en til Svingningstiden svarende mindre Bølgelængde. (*Wiedem. Ann.*, Bd. 31, S. 421, 543; 1887 og Bd. 34, S. 155, 273, 551, 609; 1888).

K. P.

Maaling af de gængse Lyseenheder. *Dibdin* har efter Paalæg af Byen Londons Gasudvalg foretaget endeel Forsøg, i hvilke han sammenlignede de gængse Lyseenheder, især dem, som i Praxis give de meest eensartede Resultater og meest nærme sig til den hidtil i England benyttede Lyseenhed, Spermacetlyset (See d. T. 1882, S. 88).

I sin Beretning gjør han først opmærksom paa en Omstændighed, hvorimod der i Praxis ofte syndes, at man nemlig i Forsøgsrummet maa undgaae enhver ualmindelig Temperaturstigning. Forøvrigt gjorde han 2120 Forsøg, ved hvilke han udførte over 20 000 Maalinger. Resultaterne vare følgende: *Lyset* (Spermacetlyset), Englands eneste Lyseenhed, godtgjorde mere end nogensinde sin Uhensigtsmæssighed; *Keates-Lampen*, en ændret Moderatørlampe af 16 Lysstyrker, hvori brændes Spermacetolie, har ikke svaret til Forventningerne; desuden kræver den hos Experimentatoren en overordenligt stor Taalmod.

Pentan-Flammen gav ligesom tidligere altid udmærkede Resultater, og *Harcourt's* *Pentan-Lampe* gav tilfredsstillende Maalinger. *Methven-Skjærmen* *) i Forbindelse med en Flamme af carbureret Gas viste sig meget god, naar man arbeidede med Omhu. *Sugg's* *Argandbrænder* af 10 Lyses Styrke gav meget gode Resultater, men har samme Feil som Methven's tidligere System, at den nemlig kræver Anvendelsen af Kulgas, som i Virkeligheden ikke kan benyttes som almindeligt Brændsel for en Normalflamme. Dibdin forandrede Sugg's Methven-Apparat saaledes, at det bliver uafhængigt af Kulgas og dog giver 10 Lysstyrker. Han forandrede nemlig Brænderen til Anvendelse af carbureret Luft, og han fik en Flamme, som var lig den ældre. Carbureringen udførtes paa den Maade, at Luft strøg henover Pentan; Indretningen blev prøvet paa den Maade, at Dibdin først afkjølede Methven-Apparatet med Iis og derefter foruden Pentan fyldte Vand af 27° og Vand af 32° i. Naar Flammen eengang var indstillet, viste den i alle Tilfælde samme Klarhed.

Istedetfor carbureret Luft kan man i samme Brænder ogsaa brænde almindelig Kulgas, uden at Klarheden forandrer sig. Det saaledes forbedrede Apparat besidder den Fordeel, at man kan indstille Flammen høiere eller lavere, uden at den Lysmængde, som træder ud af Skjærmens Udsnit, forandrer sig. Forsøg med Flammehøider fra $2^1/_2$ til 4 Tommer viste, at altid den samme Lysmængde faldt paa Photometerskjærmen. Heraf følger, at en ringe Svingning i den foreskrevne Flammehøide 3 Tommer her ikke forandrer Lyseenheden, medens dette er Tilfældet med Methven's Apparat; dette leverer ikke en tilstrækkelig eens Lysstyrke, saasnart Flammen blot forandrer sig noget.

*Amylacetat-Lampen*** (af Hefner Alteneck) blev studeret grundigt; dens Lys blev fundet meget eensartet, men ved den normale Flammehøide 40 Mm., noget mindre end et Lys. Indstillet paa 51 Mm. giver den derimod samme Resultat som Pretanflammen og Methven's Apparat. Dens overordenlige Simpelhed og lette Transport ere store Fordele ved denne Lampe; dog falder det Experimentatoren vanskeligt at faae overeens-

---

*) Foran Flammen sættes en Skjærm med et Udsnit, som begrændser den Deel af Flammen, hvis Lys benyttes. *) s. d. T. 1884, S. 116

stemmende Resultater, paa Grund af Lysets Farve*). Ligeoverfor Pentanflammen er dette især paafaldende.

Lyset fra de forskjellige Normalflammer blev prøvet ved Spectroskopet; derved saaes, at man fik identiske Spectre med Gasflammen, Pentanflammen, Keates-Lampen, Methwen-Apparatet og Lysene. Amylacetatlampen viste en meget mærkelig Formindskelse ved Spectrets Rand; den gule Deel i samme er mindre bestemt end ved de andre Flammer. Glødende Platin giver et i hele Udstrækningen meget smukt lysende Spectrum. Forskjellen i Spectret af forskjellige Lys stammer fra, at Lys fra mange Fabrikanter vise tydelige Natriumstriber; de hidrøre fra Borax, hvormed Vægerne ere imprægnerede. — En Lyseenhed, som skal erstatte Lyset, maa opfylde følgende tre Hovedbetingelser.

1, Den maa leveres af et nøiagtigt defineret, let tilgængeligt Brændsel.

2, Man maa nøie kunne skjønne de Betingelser, under hvilke Substansen befinder sig ved Brugen.

3, Man skal hurtigt og nøiagtigt kunne iagttage Forbrændingens Hurtighed saavelsom den Maade, hvorpaa den foregaaer.

Paa Grundlag af disse ønskelige Betingelser kan man bedømme, hvilken af Lyseenhederne er den fordeelagtigste. Harcourt's Pentanflamme, Keates-Spermacetolielampe og Hefner Alteneck's Amylacetatlampe tilfredsstille disse tre Betingelser, ikke derimod Methven-Skjærmen, heller ikke Pentanlampen, den 10 Lyses Sugg'ske Argandbrænder og dens Forbedring, Argandpentanlampen, skjøndt de i Praxis give bedre Resultater; thi de afhænge formeget af Størrelsen af Forbruget, hvilket sidste er afhængigt af Brændslet, i Forening med en bestemt Flammehøide; de give ikke Iagttageren noget Controlmiddel, hvoraf man kan skjønne, om Flammehøiden har forandret sig under Forsøget. Ved Argandpentanlampen er en saadan Variation ikke mulig, men en Control dermed existerer ikke. — Blandt de Apparater, som tilfredsstille de tre nævnte Betingelser, udmærker Keates-Lampen sig paa en ufordeelagtig Maade derved, at ved fortsat Brug maa Vægen klippes eller fornyes. Derved kan opstaae

*) Paa Forsamlingen af tydske Gasfagmænd i 1885 og 1886 er det dog netop fremhævet, at den har en Farve, som ligner Gasflammens.

Differenser i Klarheden; desuden havde flere Iagttagere vanskeligt ved at opnaae en eensartet Flamme med denne Lampe. Af disse Grunde har Dibdin ikke beskjæftiget sig videre med denne Lampe.

Amylacetatlampen frembyder store Fordele, væsenligt fordi den er meget simpel og let at flytte. Som en Ulempe betragter Dibdin dog Flammens noget mørkere Farve. Pentanflammen i Hulbrænderen tilfredsstiller alle Fordringer*); Forsøgene viste, at det var let og ikke forbundet med Fare at fremstille carbureret Luft, at Maalingen af det nødvendige Luftvolumen er simpel og nøiagtig, fremdeles, at Flammehøiden kan indstilles exact og let. Pentanflammens Farve er som Kulgasflammens. Apparatet giver, behandlet med Omhu, ogsaa en Flamme af den fornødne Eensartethed; under Forsøgene havde man ikke noget at udsætte i denne Henseende. Den eneste nødvendige Forsigtighed bestaaer i at undgaae stærkt Lufttræk. I dette Øiemed havde Dibdin indrettet Photometerkassen, hvori Flammen befandt sig, saa stor som muligt og forsynet den med langsom Luftfornyelse; dette opnaaedes ved et Hul i den øverste Træbeklædning, 4 Tommer i Tvermaal, og nogle Udsnit under Flammerne. Selv i et Locale med Træk hindrer Kassen Flammen i at flagre.

Efter Dibdin's Forsøg forekommer der almindeligt ved de forskjellige Lamper Afvigelser indtil 10 Procent; ved Pentanflammen er derimod 2 Proc. allerede en Undtagelse, som overhovedet kun blev iagttaget tre Gange. Lys derimod give kun sjældent eensartede Resultater; mange Vildfarelser kunne forøvrigt hidrøre fra en høi Varmegrad i Rummet, som har stor Indflydelse paa Lyset. Det iagttages saaledes, at Lysflammens Klarhed aftog betydeligt, naar 4—5 Personer samtidigt arbeidede i et mindre Rum.

Methven-Skjærmen antages i Almindelighed at være lig 2 Lys; den lyser dobbelt saa stærkt som Pentanflammen, der altsaa svarer til 1 Lys.

Nedenstaaende Tabel giver i første Række Antallet af Forsøg med hver Lyseenhed, i anden Række Antallet af Maalinger, som ikke afvige over 1 Proc. fra Middeltallet, i tredie Række dette Antal i Proc. af alle Forsøg:

---

*) Dog ikke Transportevne.

Lys	454	154	54 Proc.
Keates-Lampen	244	98	39 -
Pentanlampen	468	373	80 -
Methven-Skjærmen	283	211	74 -
Sugg's 10 Lys-Argandbrænder	49	43	88 -
Argand-Pentanlampe	243	212	87 -
Amylacetatlampe	225	206	90 -
Harcourt's Pentanflamme	154	150	97 -
	2120		

Paa Grundlag af disse Forsøg anbefaler Dibdin Indførelsen af Vernon Harcourt's Pentanflamme som Normallyseenhed, idet 97 Proc. af de dermed anstillede Maalinger afveg høist 1 Proc.

Det sees ogsaa af disse Forsøg, at Amylacetatlampen var den næstbedste Eenhed med 90 Proc.; paa Grund af dens mange andre Fordele kan den ogsaa godt anbefales som Normalmaal. *(Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 269, S. 208 efter *Journal des usines à gaz*, 1887, Bd. 11, S. 354.) A. T.

Mindre Meddelelser.

Forelæsningsforsøg. Et yndet Experiment til Paavisning af det chlorsure Kalis store Iltningsevne bestaaer i, at man bringer det sammen med Phosphor. I Almindelighed opererer man saaledes, at man pakker et Stykke amorpht Phosphor sammen med nogle Korn chlorsuurt Kali og bringer Blandingen til Explosion ved at slaae paa den med en Hammer. At anvende almindeligt Phosphor er for farligt, da det let kastes brændende omkring og kan fremkalde Ulykkestilfælde. Det er dog efter *F. Oettel* muligt, naar man arbeider paa følgende Maade. Paa en Trefod lægger man et Stykke Filtreerpapir, udbreder derpaa en lille Bunke pulveriseret chlorsuurt Kali og overgyder dette med nogle Draaber af en Opløsning af Phosphor i Svovlkulstof, saaledes at Vædsken opsuges fuldstændigt af det chlorsure Kali uden at udbrede sig paa Papiret. Naar nogle Minuter efter Svovlkulstoffet er fordampet, følger et heftigt Knald, der hæver sig en blaa lille Dampsky, og Papiret falder forkullet og glødende ned. — Forsøget mislykkes kun yderst sjældent og er aldeles farefrit; man kan uden Betænkelighed opholde sig lige i Nærheden. *(Chemiker Zeitung*, 1887, S. 1601.)

Literatur.

Tidsskrifter.[1])

Elektrotechn Zeitschrift, 1888, H. 1. W. Siemens: Glühlampen in Hintereinanderschaltung.* | Görz: Ueber elektrische Theaterbeleuchtung.*

— — *1888, H. 2.* Weinstein: Ueber die Berechnung des Widerstandes von Quecksilberröhren. | Der Petroleumsmotor von Siegfried Marcus in Wien.* | Edm. Hoppe: Zur Geschichte des Volta'schen Spannungsgesetzes. | Die Jubilæumsausstellung zu Manchester.* | Elektrischer Göpel von Siemens und Halske.* | Elektrotechnische Mittheilungen aus Berlin. | Elektrische Signale und Abstellvorrichtung zur Sicherung gegen Unfälle beim Dampfbetriebe von Siemens & Halske.* | Kleine Mittheilungen.

— — *1888, H. 3.* O. Frölich: Ueber Versuche zur Dämpfung von Messinstrumenten.* | Weber: Die Leistungen der elektrischen Arbeitsübertragung zwischen Kriegsstetten und Solothurn. | Kleine Mittheilungen.

— — *1888, H. 4.* Lahmeyer: Ueber neuere Konstruktion und Beobachtungen der deutschen Elektrizitätswerke zu Aachen.* | Liebenthal: Photometrische Untersuchungen über die von Hefner-Alteneck'sche Lichteinheit. | Die Verbreitung der elektrischen Beleuchtung und andere Anwendungen elektrischer Maschinen in Deutschland in Mitte des Jahres 1886. | C. Baur: Zur Theorie der Dynamomaschinen. | Kleine Mittheilungen.

— — *1888, H. 5.* Hefner-Alteneck: Entgegung auf den Vortrag des Herrn Lahmeyer. | O. Canter: Bestimmung des Widerstandes galvanischer Elemente.* | Kohlrausch: Die Berechnung von Blitzableitern und ein Versuch die Elektrizitätsmenge der Gewitterentladungen zu schätzen. | Kleine Mittheilungen.

— — *1888, H. 6.* O. Frölich: Eigenschaften der verallgemeinerten Wheatstoneschen Brücke.* | W. Grosse: Ein neues Kompensationsphotometer.* | Kleine Mittheilungen.

Dødsfald i Aaret 1887 (Sluttet; s. Side 286).

G. R. Kirchhoff, den berømte Physiker, som døde i Berlin d. 17. October f. A. i en Alder af 64 Aar, var født d. 12. Marts 1824 i Königsberg. Her begyndte han i 1842 ved Universitetet sine mathematiske Studier, som han fortsatte i Berlin 1847. Ved sin i 1845 bekjendtgjorte Afhandling over den elektriske Strøms Gjennemgang gjennem et Plan, havde han allerede tiltrukket sig andre Fagmænds Opmærksomhed.

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

I Aaret 1848 habiliterede han sig ved Universitetet i Berlin, hvor han især læste over mathematisk Physik, indtil han i 1850 blev kaldet til Breslau som Professor i Experimentalphysik. Her virkede dengang *Bunsen*, til hvem Kirchhoff traadte i venskabelig Forbindelse. Bunsen fulgte i 1852 en Kaldelse til Heidelberg, og Kirchhoff drog i 1854 ligeledes til Heidelberg, hvor han i mange Aar, indtil 1875, udfoldede en fortrinlig Lære- og experimental Virksomhed. Ved Samarbeiden mellem Chemikeren Bunsen og Physikeren Kirchhoff blev Spectralanalysen skabt i Heidelberg, en af vort Aarhundredes største Opdagelser, der vides at have befordret Videnskab og Technik paa en ganske uventet Maade.

I Aaret 1875 flyttede Kirchhoff til Berlin som Professor i Physik og Medlem af Videnskabernes Akademi. Tillige blev han udnævnt til Geheimeraad. I Berlin udstrakte hans Lærervirksomhed sig væsenligt til Dioptrik og Katoptrik, saavelsom til Mechanik. Hans videnskabelige Arbeider, som meest ere af mathematisk-theoretisk Natur, beskjæftigede sig især med Elektricitet, tonende Legemers Svingninger, Dampspænding, Elasticitet, Vædskers Bevægelse, den mechaniske Varmetheori og Lyset. Flere af de af Kirchhoff i »Crelles Journal für Mathematik« og i »Poppendorffs Annalen für Physik und Chemi« offenliggjorte Afhandlinger høre til de betydeligste Arbeider paa Physikens Omraade. Af hans større Værker skal især nævnes hans »Untersuchungen über das Sonnenspectrum und die Spectren der chemischen Elemente« (Berlin 1861) og hans »Vorlesungen über mathematische Physik. Mechanik. (Leipzig 1874—76).

Kirchhoff var en overordenligt skarp Tænker og en sikker og elegant Experimentator. Hans Foredrag udmærkede sig ved Klarhed og Logik. Hans Elskværdighed, fine Væsen og Fordringsløshed i personligt Samqvem gjorde ham hædret af Elever og skaffede ham Collegernes største Høiagtelse.

Som Følge af en chronisk Lidelse maatte den Afdøde væsenligt indskrænke sin Lærervirksomhed i de senere Aar. Efter et flere Ugers Sommerophold i Harzen vendte han styrket tilbage til Berlin; men hen i October indtraadte et Ildebefindende, som uventet rev ham bort.

Berlins Universitet har i Kirchhoff tabt en af sine berømteste Lærere, Physiken en af dens navnkundigste Repræsen-

tanter, hvis epokegjørende Arbeider ville bevirke, at han til alle Tider vil bevares i hæderfuld Erindring.

Robert Hunt, fremragende Metallurg og Professor i Mechanik ved »School of mines« i London, døde d. 17. October sammesteds, 80 Aar gammel. Bekjendt er den Afdødes store Værk »British Mining«.

I Paris døde i October den af Spiritusindustrien høit fortjente *Désiré Savalle*, 49 Aar gammel. — Omtrent samtidigt døde den 80 Aar gamle *Ruolz*, Opfinder af en bekjendt Fremgangsmaade ved Elektroplettering, hvilken Industri han maa antages at have udviklet i Frankrig.

Den 6. November endte Chemikeren Dr. *Adolph Geyger* sit Liv ved at tage Strychnin. Han var født i 1835, var Assistent hos Prof. *Will*, senere hos *A. W. Hoffmann*, baade i London og i Berlin, overtog 1865 den techniske Ledelse af *Kuhlmann*'s chemiske Fabrik St. André ved Lille, senere én Gjødningsfabrik i Griesheim, hvorfra han i 1873 som Afdelingsdirigent traadte ind i Fabrikkerne »Actiengesellschaft für Anilinfabrikation« i Berlin, af hvis storartede Udvikling han har gjort sig meget fortjent. 1884 blev han Medlem af det keiserlige »Patentamt«. Geyger var i mange Aar, indtil sin Død, Bestyrelsesmedlem i det tydske chemiske Selskab.

Den 24. November døde i Manchester, 75 Aar gammel, *J. B. Dancer*, en bekjendt Optiker og Mechanicus. Han havde især gjort sig fortjent af Galvanoplastikens Udvikling, af den mikroskopiske Photographi paa Daguerreotypplader og af andre photographiske Fremgangsmaader.

Charles London Bloxam, Professor i Chemi ved Kings College, døde d. 29. Novb. Foruden talrige værdifulde Afhandlinger skrev han ogsaa Værkerne: »Chemistry, inorganic and organic« samt »Laboratory teaching«.

I Begyndelsen af December døde i en høi Alder i Bilbao den store Industridrivende *Juan de Ibarra*, som har Hovedfortjenesten af at have bragt Jernindustrien i Provindsen Vizcaya (Spanien) til saa høi Blomstring. Han var den første, som (i Aaret 1856) indførte *Chenot*'s Fremgangsmaade til directe Jernfremstilling, og han var en af Stifterne af det mægtige Høiovnsselskab: Sociedad de altos hornos, Bilbao. Det lykkedes hans rastløse Stræben at skabe en ligefrem storartet Export af Jernmalme fra Bilbao.

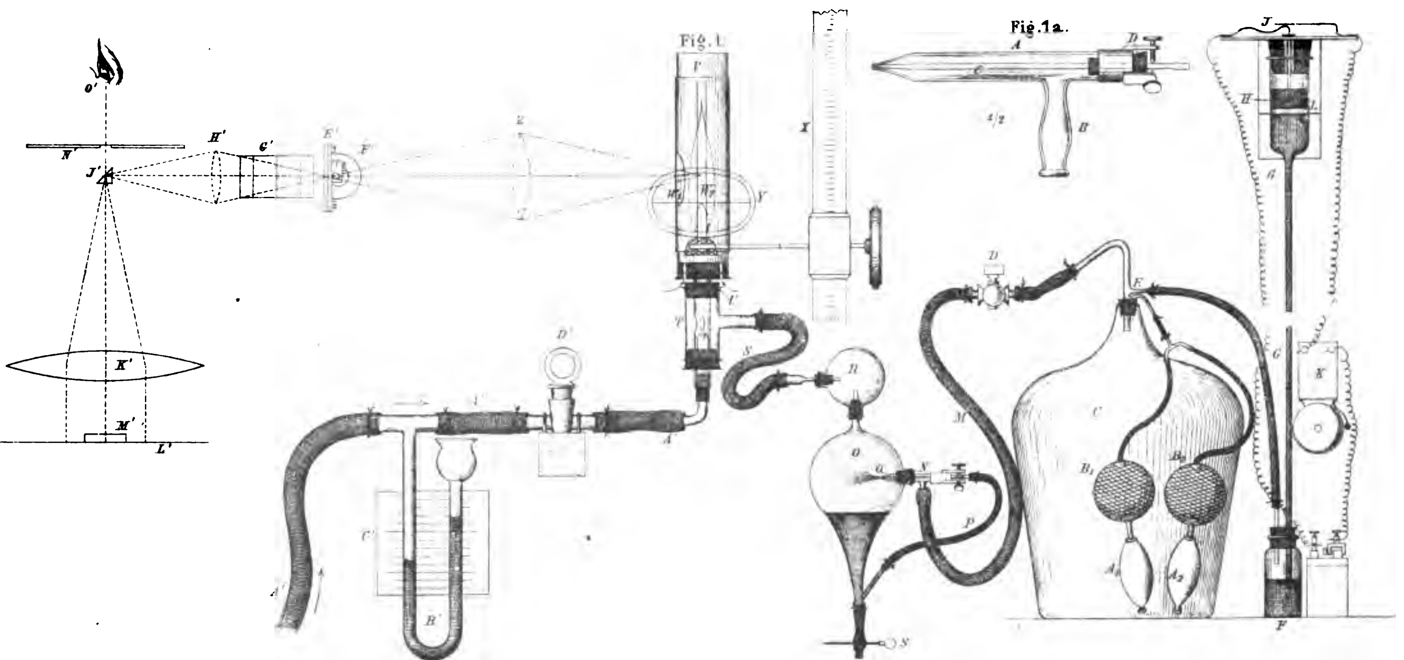
Alphabetisk Indholdsfortegnelse.

1, Navnefortegnelse.

a, Originale Meddelelser, Oversigter o. desl.

b, Andre Meddelelser.

2, Sagfortegnelse.



Pacht & Crone, Kjøbenhavn.





